RITOS FUNERARIOS DE LOS INDIGENAS PREHISTORICOS DE MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

I

ANTECEDENTES

Desde 1937 en que inicié las investigaciones de carácter etnográfico arqueológico y antropológicos por las provincias de Cuyo, me han permitido reunir una serie de elementos de juicios muy variados y en gran parte desconocidos, como es el caso de las observaciones relativas a los descubrimientos de tumbas indígenas y de su contenido, halladas en los reiterados viajes efectuados por los más apartados lugares de la provincia de Mendoza. Todas estas importantes series de cráneos o de esqueletos correspondientes a tribus distintas, mas los millares de piezas arqueológicas reunidas en los alrededores de aquellos aposentos, se encuentran actualmente debidamente fichados en los departamentos respectivos del Museo de Historia Natural de Mendoza.

Los resultados de estas actividades de campo y de laboratorio fueron recordados reiteradamente en notas previas, y ahora sólo me ocuparé en forma sintética de las principales costumbres rituales utilizadas durante el proceso de la inhumación en base a observaciones personales obtenidas durante los trabajos de exploraciones antropológicas de campo, esperando que la relación completa de las mismas pueda darlas a luz alguna vez en la obra de conjunto.

II

RITOS FUNERARIOS

Ya he recordado algunos casos aislados de ritos funerarios practicados por ciertas agrupaciones étnicas de Mendoza, pero, evidentemente, hubo costumbres muy distintas según se desprende de las

observaciones personales y de los datos que nos han legado varios cronistas sobre el antiguo « Cuyo » y que era mucho más amplio del que conocemos ahora con la reunión de las tres provincias de San Juan, San Luis y Mendoza.

Los ritos funerarios de que nos habla Erich, Rosales, Olivares y autores más recientes sobre otras regiones, como Barbará, Mansilla, Onelli, etc., si bien difieren en sus detalles, no lo eran en cambio en su fondo, puesto que casi todos tenían como finalidad principal la de tributar el homenaje sencillo pero sentido al miembro de la familia, al amigo, que partía definitivamente del mundo de los vivos, Y entre esos ritos consignaré aquí los siguientes:

1º *Reunión previa de los deudos.* — Acerca de este punto, se conocen ya varias versiones que nos han legado los cronistas, de las cuales no hay duda que casi todas las familias de tribus distintas que prosperaban en Mendoza, han tenido la costumbre de reunirse durante el tiempo del « velatorio » para acompañar al muerto hasta el momento de su inhumación. Por su parte, Kalcuer (Pehuenche) como Manquel o Teresa Benavídez también Pehuenche y fallecida en 1944 a la edad de unos 120 años, o bien María Isabel Unepeo, hija del cacique Maliqueo de la Pampa y tantos otros interrogados por mí, me han proporcionado numerosos datos sobre el particular, así como también sobre el embadurnamiento del rostro, rituales que desarrollaban las Machi durante la inhumación y que serán consignados en la obra de referencia.

2º *Las pláticas de la Machi iban acompañadas de movimientos diversos y hasta diabólicos.* — Tampoco hay que poner en duda las versiones de algunos de los cronistas que recuerdan a la Machi o médica indígena como la persona encargada de realizar las curas, en el caso de que aun se hallaba con vida el enfermo, o de asumir el principal papel cuando aquél se hallaba exánime, haciendo sahumerios mediante diversos vegetales, contorsiones de su cuerpo, ademanes diabólicos, embardunamiento de su cara, etc., con el fin de auyentar los supuestos malos espíritus del muerto; pues, prácticas de este tipo con sus numerosas variantes, han sido observadas también por otros autores de épocas más recientes y de distintos lugares del país.

3º *Embadurnamiento del rostro de los deudos, etc.* — Del mismo modo que acostumbraban nuestros aborígenes a pintarrajearse en

circunstancias diversas, sea para las grandes fiestas o bacanales, o cuando debían partir a las contiendas guerreras, lo mismo lo hicieron en circunstancias más delicadas y de consternación como eran, por ejemplo, las horas del velatorio y en el rancho del pariente o del amigo en que concurrían. Las pinturas más variadas que cubrían los rostros de muchos circunstanciales ostentaban allí un doble papel: el de participar de los sentimientos o condolencias hacia la familia en desgracia por la desaparición de uno de sus miembros, y posiblemente el de un carácter supersticioso que, con los rostros pintarrajeados de una manera especial, creían contribuir así a eliminar los supuestos malos espíritus o espíritus enemigos del difunto.

4º *Festines practicados durante el velatorio hasta el momento de la inhumación.* — Si bien es cierto que los festines, chupandinas, etc., eran practicados con más frecuencia en casos de fallecimientos de párvulos o de niños, no pocas veces se habrán empleado manifestaciones similares para aquellos casos de gente adulta, o por lo menos en determinados momentos del velatorio, que lo realizaban amigos del difunto, con excepción de los parientes más allegados, los cuales, como se sabe, rindieron los aborígenes un profundo respeto en tales circunstancias y no pocos llegaban a imponerse sacrificios corporales hasta después del momento de la inhumación.

5º *Matanza de caballos y de otros animales en el momento de la inhumación.* — Pese a las referencias que nos legaron varios cronistas como Rosales, Ovalle, Olivares, etc., quienes recordaron el sacrificio de caballos en el momento de la inhumación, y allí mismo se lo repartían entre los concurrentes en holocausto del muerto, sin embargo, nada de esto pude comprobar yo durante las exhumaciones practicadas. Este hecho negativo lo he observado en diferentes lugares de las Lagunas del Rosario donde tenía su asiento la tribu *Huarpe*, como en San Carlos y Tunuyán donde se hallan radicados los *Tunuyanes*; en diversos lugares apartados del departamento de Las Heras, como ser en Papagayo; en el Callejón de los Ciruelos; en los diferentes túmulos del potrero El Canal, en Uspallata, donde reuní más de 30 individuos (fig. 1), o bien en el Osario de Uspallata donde extraje alrededor de 60 restos esqueléticos pertenecientes a individuos jóvenes y adultos y de distintos sexos; en enterratorios aislados del mismo valle; en enterratorios aislados

de la proximidad del arroyo Chalahuel, al Sud de Río Grande, departamento de Malalhue; en la localidad Agua de los Cielos, al Oeste de los Reyunos, departamento de San Rafael, etc. Pues, sería realmente curioso que de haberse practicado este rito, no se hayan

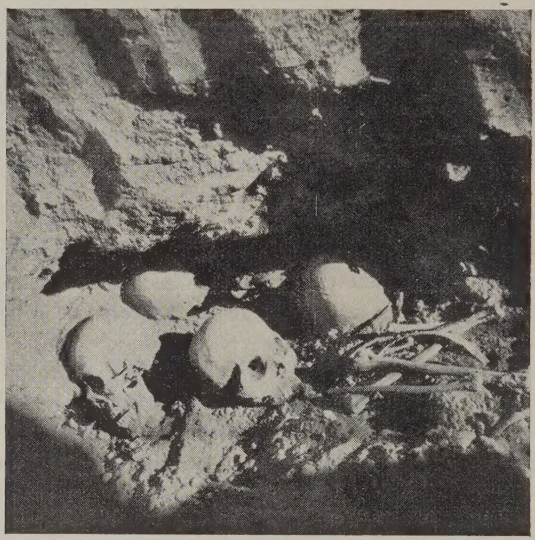


FIG. 1. — Vista parcial del túmulo II en el potrero El Canal, donde se reunieron restos esqueléticos de 10 individuos. Foto y exc. Rusconi, febrero 8-1938.

conservado los restos óseos de caballos o de cualquier otro animal (guanaco, ñandú, etc.) colocado en la fosa y destinado a honrar la memoria del muerto.

Es cierto que en el Sud de Mendoza, donde han actuado *Pehuenches*, *Picunches*, *Huiliches*, etc., se habría encontrado en una de las tumbas descubiertas por otras personas, restos de caballo, pero desconozco las condiciones de su hallazgo y además, por los implementos reunidos en la tumba, indican a las claras su origen o influencia hispánica. También en otra zona de San Rafael se habría encontrado el equino en cuestión al lado de un esqueleto indígena, pero tampoco me fué posible conocer las condiciones en que yacía.

Sea como fuere, estos casos aislados y algunos otros que pudieran ser comprobados en lo futuro, son en verdad en número muy reducido comparados con los reiterados hallazgos hechos personal-

mente en colaboración con el personal del Museo y simpatizantes, donde en ninguna de las referidas tumbas unitarias o colectivas me fué dado levantar un solo hueso de caballo o de otros animales que me revelasen la existencia de ese rito funerario.

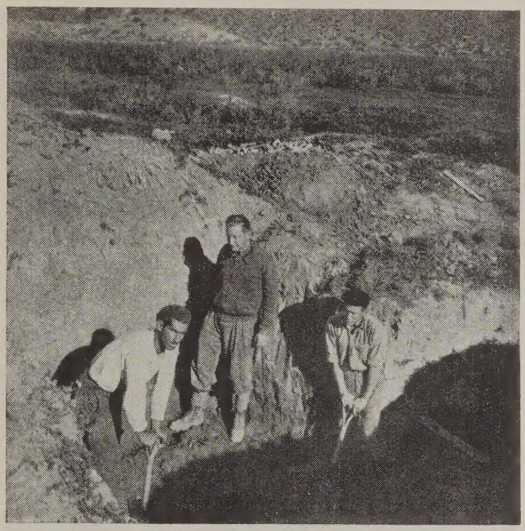


FIG. 2. — Excavación efectuada en el « Osario » de Uspallata, donde se reunieron restos correspondientes a más de 60 individuos. Foto y exc. Rusconi, febrero 10-1939.

6º *Quemazones o fogatas hechas después de la inhumación.* — A pesar de que Gez había señalado para San Luis un caso de la existencia de ese rito que consistía en hacer grandes fogatas después de la inhumación, ya sea guiados por una creencia supersticiosa y con cuyo acto ahuyentarían los malos espíritus del muerto, o bien para contrarrestar los males olores propios de la descomposición cadavérica, nada de ello se sabía con respecto a la provincia de Mendoza. Y uno de los casos más típicos comprobados ha sido durante las labores realizadas en el potrero Las Colonias, cuando me hallaba entregado a desenterrar los 60 restos de individuos obtenidos del Osario (fig. 2 y 3).

Esa fosa colectiva no era más que un amontonamiento de huesos mezclados y de restos esqueléticos articulados que habían sido depositados sin orden aparente, y cuya impresión general fué: 1º,

que ese amontonamiento de cadáveres y de huesos aislados ha sido la resultante de una tremenda guerra sostenida con una tribu enemiga; 2º, el estrago causado por una epidemia y que al morir los individuos, obligadamente los deudos tuvieron que darles sepultura precipitada en una fosa común.

FIG. 3. — Parte del material antropológico reunido en el « Osario ». Febrero 1939.

No ignoro que para cualesquiera de estas dos hipótesis existen sus reparos; pues, para el primer caso, sería necesario admitir que después de haber caído los individuos en el campo de batalla se habría operado el proceso de la descomposición; otros, el estar expuestos a los agentes naturales y a la voracidad de los animales predactores habrían quedado desarticulados, motivos por el cual tanto los unos como los otros habrían sido sepultados con la premura que las circunstancias imponían. En el supuesto caso de que el amontonamiento hubiera sido el resultado de una acción guerrera, es lógico admitir que los contendientes debieron ser jóvenes y adultos; pero cuando en la fosa se hallaron numerosos párvulos o niños de corta edad, entonces resulta más difícil la solución, a menos que se admitiese una acción vengativa de parte de los victo-

riosos, quienes, después de haberles hecho tantas bajas al enemigo, terminaron también con la prole e individuos de la chusma que tuvieron a su alcance.

Después de terminada la lucha vino la recolección de cadáveres en estado de descomposición y luego de haberse practicado una gran fosa se procedió a la inhumación con el fin de contrarrestar los malos olores causados por la putrefacción. Terminado ésto se habría procedido a cubrirlos con una pequeña capa de tierra y sobre la cual una gran cantidad de troncos de vegetales especialmente de jarilla, chañar, algarrobo, etc., a los cuales se les dió fuego.

Los vestigios de esta fogata han sido evidenciados por la gran cantidad de troncos de leños semicarbonizados, por una espesa capa de cenizas y carbonilla que con más de 10 centímetros de espesor cubría casi toda la fosa. Después de esta quemazón procediose a rellenar por completo la fosa hasta el nivel de la antigua superficie, la cual ha ido con el andar de los siglos recubriéndose con materiales de acarreo pluviales.

Otro de los osarios hallados en Mendoza, es el descubierto por el Dr. Debenedetti, en Laguna Pelada, situada entre Lagunas del Rosario y San Miguel. Pero en esta fosa, que visité hace años, no pude comprobar capas de cenizas sobre los restos óseos que no habían sido levantados durante las labores de campo del citado investigador.

Los demás hallazgos realizados por mí (con excepción de algunas tumbas individuales donde comprobé la existencia de cenizas y carbón vegetal), la mayoría de los descubrimientos dieron un resultado negativo al respecto, sea en el mismo valle de Uspallata, o en San Miguel, departamento de Lavalle) o bien en la zona sureña de la referida provincia. Y todo esto vendría a revelarnos que, si bien se ha comprobado por vez primera en Mendoza, la existencia de una práctica destinada a realizar fogatas después de la inhumación, ella, empero, no era de carácter general, sino motivada por circunstancias especiales como las señaladas más arriba.

7º *Exhumación cadavérica después de cumplido el año. Pintura ósea.* — La costumbre de enterrar los muertos y volverlos a desenterrar después de haber cumplido un año, aproximadamente; proceder a su descarne y pintar los huesos, etc., lo han recordado varios cronistas como Rosales, Olivares, etc. Pero esta práctica si bien fué advertida en distintas regiones del país, no lo ha sido, en

cambio, para Mendoza, pese de que hay quienes prefieren los datos vagos de ciertos cronistas y no el resultado de las investigaciones hechas con probidad científica.

Los numerosos descubrimientos realizados en diferentes zonas de la provincia de Mendoza y zonas aledañas, donde han actuado también tribus distintas, me han revelado la inconsistencia de dicha práctica; y los elementos de juicio de que dispongo, son entre otros, los siguientes: *a*) que ninguno de los numerosos restos extraídos correspondientes a indígenas pre y posthispánicos, sea del sector de las lagunas del Rosario, de San Miguel, de Viluco, de Uspallata, de San Rafael, de Malalhue, etc., se advierten indicios de pintura, salvo algunos restos óseos de un individuo que presenta vestigios de cardenillo y originado por factores naturales; *b*) que la práctica de la pintura sobre los huesos, así como también el de ser colocados en una bolsa de cuero o tejida y vueltos a sepultar (como lo expresan ciertos cronistas), significa, desde luego, desarticulación esquelética en amontonamiento de huesos, aunque previamente acondicionados para la nueva redeposición. Y este caso me es desconocido, con excepción del amontonamiento descubierto en el Osario de Uspallata, que se han debido a circunstancias completamente distintas. En cambio, todos los despojos humanos levantados por mí se hallaban en posición primaria, esto es, sin que hubiesen sufrido remoción posterior desde el día en que fué enterrado el cadáver. Por consiguiente, si alguna vez se llegaran a descubrir restos esqueléticos con indicios de pintura de uno o varios colores, evidentemente no puede ser considerado como un rito común y general, puesto que la totalidad de los hallazgos verificados por mí hasta el presente, sea de tumbas unitarias o colectivas, revelan que el ritual de la pintura no lo ponían en práctica, como lo hacían, en cambio, otras tantas agrupaciones étnicas del país.

Tampoco tiene asidero la creencia de que los parientes concurrirían a la tumba para exhumar los despojos del finado y llevarlo consigo al lugar del nuevo rancho que instalaba la familia. Este solo hecho, implicaba desde luego desarticulación de los miembros del esqueleto; y todas las exhumaciones efectuadas por el personal del Museo bajo mi supervisión no han podido advertir sino esqueletos articulados, faltando a veces parte de los huesos, pero debido a factores diversos. Sin embargo, no sería difícil poder hallar alguna vez huesos acondicionados de tal manera que indicasen una

intervención humana, lo que de comprobarse, serían casos aislados que no pueden ser generalizados por cuanto los numerosos descubrimientos hechos hasta el presente demuestran lo contrario.

8º *Colocación en las tumbas, de objetos que pertenecieron al difunto.* — Muy arraigada ha sido esta costumbre en la mayoría de las tribus extinguidas del país, cuyos deudos, por un ritual o por una creencia supersticiosa, solían colocar en derredor del cadáver los utensilios que le pertenecían en vida.

En Mendoza he comprobado varios casos correspondientes a individuos de distintas tribus. Así, por ejemplo, en algunos túmulos y enterratorios de Lagunas del Rosario, de San Miguel, se han levantado objetos de metal, tales como una hacha insignia, discos de metal, collares y otros implementos ubicados en derredor del esqueleto. Lo mismo ocurrió en ciertos túmulos de Viluco (departamento de San Carlos). En diversos enterratorios del departamento de Rivadavia fueron hallados junto a los esqueletos muy lindas fuentes de ofrendas, puntas de flechas, etc. Dentro del túmulo II de El Canal de Uspallata, solamente un solo individuo poseía en su cabecera dos hermosas ollitas. Otro individuo tenía dentro del tórax una punta de flecha. También en el mismo valle de Uspallata fué descubierto un esqueleto de una mujer que poseía en su derredor dos cacharros, un puco decorado y dentro de éste dos torteros hechos con costillas de guanaco; pero en la mayoría de los individuos de los citados túmulos, así como también los 60 restos esqueléticos observados en el interior del Osario, no ha sido posible descubrir indicios de utensilios. Lo mismo me ha ocurrido con varios enterratorios individuales descubiertos en localidades diferentes.

Pero sea como fuere, es casi seguro que esos indígenas debieron poseer en vida sus utensilios (elementos de caza, de guerra, o de adornos), y si no han sido hallados en derredor de sus despojos, era porque la costumbre en cuestión no debió ser muy rigurosa entre ellos.

9º *Colocación de animales o de comida en el interior de las tumbas.* — Del mismo modo que ha sido una costumbre muy arraigada entre nuestras tribus pre y posthispánicas la de sacrificar animales en el momento de la inhumación, o la de llenar cántaros con determinadas comidas que luego eran colocados en derredor del muerto para que éste « continuase alimentándose en la otra vida ».

Sin embargo, con excepción del túmulo II de Uspallata donde en derredor de un individuo levanté dos ollitas con vestigios de materia orgánica (restos de comida colocada al muerto), y de otros pocos casos aislados, en donde me fué dado aseverar la presencia de huesos de un perro en otra tumba individual del mismo valle de Uspallata, la mayoría de los hallazgos efectuados por mí, empero, no me han permitido reunir mejores elementos de juicio a ese respecto. Es cierto que las sustancias orgánicas contenidas en los cacharros desaparecerían en muy poco tiempo, pero como los utensilios de barro cocido tampoco se han encontrado con abundancia, quiere decir entonces que la costumbre relativa a la colocación de los alimentos en las tumbas del muerto no parece haber sido muy arraigada entre varias tribus de Mendoza.

10º *Inhumación de cadáveres decapitados.* — Tampoco me ha sido posible comprobar esqueletos desprovistos de su respectivo cráneo, salvo aquellos hallazgos en que, por factores diversos, han contribuído a destruir esas partes óseas. La decapitación era empleada en ciertas tribus y generalmente en las contiendas guerreras en que los enemigos capturados eran también ultimados y decapitados y se les daba sepultura al cuerpo, desprovisto generalmente de su cabeza. Pero en Mendoza, si es que alguna vez se llegara a comprobar la referida práctica, resulta por el momento completamente desconocida para mí.

III

DIFERENTES PROCESOS DE INHUMACIÓN

Las investigaciones de campo practicadas hasta el presente, me han permitido conocer diversos tipos de enterratorios, entre los cuales merecen ser señalados: 1º enterratorios individuales o colectivos donde se procedía a cavar el terreno para colocar al difunto; 2º enterratorios en el interior de cuevas, grutas, y 3º en el interior de urnas.

Evidentemente, el proceso de la inhumación del primer tipo forman mayoría, y ha sido observada en los túmulos I, II y III del potrero El Canal de Uspallata, así como también en enterratorios individuales examinados en sectores distintos del mismo valle. Lo mismo ha ocurrido con los numerosos hallazgos efectuados en otros departamentos de la provincia, especialmente en Lagunas del Ro-

sario donde las tumbas, por lo regular, aparecen en la parte superior de los médanos llamados allí «Bordos» o «Altos» y en las localidades o parajes de los «Altos de Esquina Grande», «Paso de los Blancos», «La Echuna», «Altos de Melién», «Médano Pelado», etc. En casi todos ellos la capa superior era una tierra negra fofa y pulverulenta, y hacia abajo se encontraba el terreno arenoso propio de los médanos locales (fig. 4).

Fig. 4. — Posición de un esqueleto extraído en «Isla Grande», Lagunas del Rosario. Foto y exc. Rusconi, abril 1939.

En algunos enterratorios fué dado comprobar hileras de piedras en su derredor, describiendo a veces una figura cuadrangular, oval o casi circular, y esta característica la he observado tanto en diversos túmulos de Uspallata, como así también en el sud mendocino, o bien al oeste de Barreal, provincia de San Juan, etc.

Además, en algunos de los túmulos se ha advertido que el muerto había sido colocado sobre una pequeña cama de paja o de vegetales (jarilla, coirón, etc.), y a veces otra capa de igual naturaleza cubría los restos óseos, pero esta característica ha sido observada con mucha frecuencia en enterratorios descubiertos en distintas zonas del valle de Calingasta.

La hondura de las fosas practicadas en terreno blando eran por lo regular de 80 a 1,00 metro, pero en algunos parajes donde se ha operado la acumulación de materiales térreos por causas naturales, entonces, los restos óseos aparecían desde 1 a 1,50 metros de profundidad. Las fosas hechas en terreno pedregoso, generalmente pedemontano, han sido menos excavadas y cuya profundidad oscilaba entre los 50 y 80 centímetros, recubriendo su interior con arena suelta (fig. 5 y 6).

Fig. 5. — Yacimiento Nº 2, donde se extrajeron numerosos restos esqueléticos en Las Barrancas, Dep. de Maipú. Foto y exc. Rusconi, agosto 17-18 1944.

Los enterratorios del segundo tipo son mucho más escasos pese a las innumerables cuevas y reparos naturales que he visitado. Por lo regular, el cadáver era colocado en el interior de la cueva. Algunas veces excavando parte de su piso (si el terreno lo permitía), y en otros casos, depositado en un rincón y al cual lo cubrían con tierra.

En cuanto a las inhumaciones del tercer tipo, son aun mucho más escasas en la provincia, no obstante los informes obtenidos acerca de hallazgos de urnas conteniendo restos humanos.

También he podido comprobar diferencias con respecto a la colocación de los cadáveres: 1, en cuclillas y de lado; 2º, con los miembros inferiores extendidos y los superiores cruzados sobre el tórax; 3º, con los miembros superiores e inferiores extendidos, etc., habiendo sido estos últimos la mayoría.

FIG. . — Yacimiento Nº 2, donde aparece un esqueleto casi completamente articulado. Las Barrancas, exc. Rusconi, agosto 17-1944.

Del mismo modo, la orientación de la cabeza de los individuos ha sido también debidamente acotada; pues, si bien muchos individuos los he hallado con la cabeza orientada hacia el N. E. o bien hacia el S. E., los más estaban dispuestos con la cabeza dirigida hacia el naciente, práctica esta última, también muy generalizada por otras tribus indígenas extinguidas del país.

RESUMEN

1º — La reunión previa de los deudos del fallecido fué una práctica generalizada en casi todas las agrupaciones humanas del mundo, y en Mendoza hay una variada literatura histórica al respecto.

2º — Las Machi han desempeñado un papel preponderante en los casos rituales de numerosas tribus de América, y tales manifestaicoes han sido también acotadas por los cronistas que se ocupan de la etnografía de Mendoza. Sus actividades en ambiente de tolderías han finalizado a fines del siglo pasado no obstante haberse comprobado la persistencia de algunas de ellas en los albores del siglo presente.

3º — El embadurnamiento del rostro como expresión de dolor, de recuerdo o de sentimiento afectuosos hacia el muerto, fué igualmente una práctica muy generalizada y, en Mendoza se conocen diversos casos recordados por varios autores, aunque dicha práctica no era, al parecer, muy común.

4º — Los festines realizados durante el velatorio hasta el proceso de la inhumación cadavérica, ha sido también una práctica común en diversas regiones del país, no tanto en los seres adultos como en los jóvenes.

5º — La matanza de caballos y otros animales en el momento de la inhumación no fué una práctica común en Mendoza. Y de acuerdo a los centenares de hallazgos realizados por el autor, revelan que tal práctica estuvo más arraigada en el sud de la provincia donde actuaron tribus de Arauco, como la *Pehuenche, Picunches, Huiliche*, etc. Pero en la zona huarpeana y otras regiones de Mendoza, no ha podido hallar hasta ahora el autor animales en el interior de las fosas que pudieran indicar la existencia de tal acto ceremonioso.

6º — La exhumación cadavérica después del año de fallecido el individuo, no fué comprobada por el autor durante sus reiterados hallazgos, por cuanto los esqueletos, en general, fueron exhumados en su posición primaria, sin remoción posterior. Es posible, sin embargo, la comprobación de algún caso positivo, pero el porcentual deberá considerarse como ínfimo.

7º — Las quemazones o fogatas hechas después de la inhumación cadavérica, no fué una práctica generalizada, pero datos concretos y aislados han sido observados por el autor y personal del Museo en un sector de Uspallata.

8º — Tampoco ha comprobado la existencia de pinturas en los centenares de restos esqueléticos exhumados de distintos lugares de la provincia, de modo que la costumbre de pintar los huesos después del descarne, debe considerarse como casi extraña en la pro-

vincia de Mendoza, no obstante de que pueden hallarse alguna vez tales manifestaciones, especialmente en la región sureña de la provincia.

9º — La colocación de objetos (vasos, utensilios personales, etc.) depositados en derredor del muerto y en el momento de la inhumación, ha sido advertida varias veces por el autor aunque el mayor número de hallazgos revelaron la inexistencia de objetos extraños.

10º — La colocación de animales o de alimentos en el interior de las ollitas y de otros recipientes fué también comprobada, pero en número muy reducido.

11º — Cadáveres decapitados no han sido observados aun por el autor, pero puede darse el caso de hallárselos alguna vez.

12º — En Mendoza hubo diferentes procesos de inhumación: 1º, enterratorios individuales; 2º, enterratorios colectivos; 3º, enterratorios en el interior de cuevas, reparos, etc.; 4º, en el interior de urnas, pero esta última práctica no fué comprobada por el autor y su existencia sería en base a varias versiones recogidas en la provincia.

13º — Los cadáveres fueron colocados en las fosas en distintas posiciones: 1º, con los miembros superiores e inferiores extendidos a lo largo del cuerpo; 2º, con los miembros superiores cruzados sobre el abdomen; en posición de cuclilla y de costado.

14º — La orientación de los esqueletos ha sido observada de muy distintos modos: con la cabeza dirigida hacia el N. E. o bien al S. E., pero la mayoría de ellos lo fueron con la cabeza dirigida hacia el Este o naciente.

15º — La casi totalidad de los hallazgos hechos hasta el presente por el autor, proceden de sepulturas en tierra (entre 40 y 1,50 metros de hondura). Generalmente en montículos altos y terrenos arenosos, o arcillosos y blancos. Las tumbas pircadas a modo de nicho, como se las han descubierto en el Noroeste Argentino, no ha sido aún descubiertas por el autor.

16º — La mayor parte de los restos óseos de indígenas exhumados por mí corresponden a la época prehispánica como son los de las Lagunas del Rosario, Callejón de los Ciruelos, la casi totalidad del centenar de despojos exhumados en diferentes sectores del valle de Uspallata, etc. Y las pruebas consisten en: *a*) hondura de los esqueletos y las capas de tierras recubiertas posteriormente por fac-

tores naturales; *b*) la deformación craneana, pues desde que del Castillo saliera de Chile pasando por el valle de Uspallata para venir a fundar la ciudad de Mendoza en 1562, y luego la serie de historiadores, jesuitas, que pisaron tierras cuyanas como Lizárrago (1600), Nájera (1607), Rosales (1680), del Techo (1674), Quiroga (1659), Olivares (1738), etc., ninguno recuerda haber visto en las cabezas de los párvulos aparatos deformadores como lo alcanzaron a ver el célebre navegante Colón en Guanahani; Oviedo y Valdez en Puerto Rico; De las Casas, en Venezuela; Cieza de León, Garcilazo de la Vega y tantos otros historiadores y navegantes que visitaron por vez primera distintas regiones de la América Central y Meridional.

Quiere decir entonces que si todos aquellos cronistas de la región cuyana no han observado tales aparatos es porque la práctica de la deformación craneana artificial fué anterior a ellos y habría desaparecido cuando del Castillo fundara Mendoza en 1562, como lo he venido sosteniendo desde 1938 por vez primera en Mendoza, sobre la existencia de verdaderos pueblos deformadores de cabezas que actuaron en el ámbito de la prehispania.

17º — También he recordado que en Mendoza existe superposición de pueblos y de cultura, y en cuanto al sector interandino de Uspallata considero que hay una serie de superposiciones siendo las principales, las siguientes: 1º *Substratum*: corresponde al nivel donde fué hallado el esqueleto indígena femenino Nº 259 Ant. en terrenos referidos por mí a la época platense, aproximadamente, o sea al neolítico inferior. Son de estado subfósil y se diferencian profundamente de los exhumados en los Túmulos y en el Osario de Uspallata. Los individuos correspondientes a este substrato no deformaban, al parecer, las cabezas. 2º *Substratum*: Corresponde a los individuos exhumados del Osario, Túmulos I, II y III de Uspallata. Tienen morfología craneana distinta al anterior, semejan más al tipo Araucano y además practicaban la deformación craneana artificial. 3º *Substratum*: Responden a los aborígenes de los últimos tiempos del Incario y son los que construyeron los Tambos o ciudadelas de Tambillos, Tambillitos, Ranchillos al Oeste de Uspallata. Fué una población abigarrada que construyó ciudadelas, su Camino del Inca y nos dejó como testimonios más elocuentes su cultura artística, especialmente de la alfarería engobada, típica de Chimú (Perú). 4º *Substratum*: Conceptúo como tal a una expan-

ción austral de ciertas agrupaciones Diaguitas que no sólo han prosperado en el valle de Calingasta (San Juan), sino también en el valle de Uspallata donde, por sus condiciones climáticas y tierras feraces les permitieron hacer vida sedentaria y de labriegos durante los últimos tiempos de la prehispania y tal vez al principio de la posthispania. 5º *Substratum*: Esta agrupación ha vivido dentro de la época posthispánica y corresponde a indígenas radicados en el valle de Uspallata. Conocieron a los primeros hispánicos llegados de Chile para fundar la ciudad de Mendoza y entre los cuales se unieron a la expedición el cacique Cenecho, etc.

Además de estas agrupaciones con asiento más o menos prolongado, no hay que olvidar la presencia de individuos o de familias Quichuas, Diaguitas, etc., en varios sectores de Uspallata, que acudieron con el fin de continuar la explotación de los minerales de oro, plata, cobre, etc., según se desprende de los numerosos Marayes o molinos trituradores primitivos dados a conocer en estos últimos tiempos por el autor.

BIBLIOGRAFÍA ABREVIADA

BARBARÁ, FEDERICO. — « Manual o vocabulario de la lengua Pampa y del estilo familiar », pp. 1-178, Bs. As. 1879.

DEBENEDETTI, SALVADOR. — « Los yacimientos arqueológicos de las márgenes meridionales de las lagunas de Guanacache (Rep. Argentina), en *Atti del XXII Congresso Internazionale degli americanisti*, Roma, vol. I, 1928.

ERICH, FRANCISCO. — « Historia de la Compañía de Jesús en Chile », vol. I, Barcelona, 1891.

GEZ, JUAN W. — « Descubrimiento arqueológico en el Chorrillo », pp. 1-7, San Luis, 1921.

LIZÁRRAGA, FR. REGINALDO DE. — « Descripción Colonial », Bs. As (escrita en 1596), 1916.

METRAUX, ALFREDO. — « Contribución à l'ethnografie et à l'arqueologie de la province de Mendoza », en *Rev. Inst. de Etnología, Univ. Nac. Tucumán*, vol. I, pp. 5-73, Tucumán 1929.

OLIVARES, MIGUEL DE. — « Historia de la Compañía de Jesús en Chile » (1593-1736), en *Colecc. de Hist. de Chile*, vol. VIII, Santiago, 1874.

OVALLE, ALONSO DE. — « Histórica relación del Reyno de Chile y de las misiones y ministerios que ejerce en él la Compañía de Jesús », en J. T. Medina, vol. XII, p. 131 y sig., Santiago de Chile 1888 (primera ed. Roma, 1646).

OVIEDO y VALDEZ, GONZALO FERNÁNDEZ DE. — « Historia General y Natural de las Indias », Sevilla 1535, (reimpreso en la Real Acad. de la Historia, Madrid, 1851-1855.

ROSALES, DIEGO DE. — « Historia general del reyno de Chile. Flandes Indiano », en Publ. B. Vicuña Mackenna, vol. II, 1878 (escrito en 1680).

RUSCONI, CARLOS. — « Viajes arqueológicos por Uspallata », en *Rev. Geográfica Americana*, Nº 60, pp. 203-206, Bs. As. 1938.

RUSCONI, C. — « Restos humanos subfósiles de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Argentina*, vol. CXXVI, pp. 460-470, Bs. As. 1939.

RUSCONI, C. — « Algunos petroglifos de Mendoza », en *Rev. Geogr. Amer.*, Nº 73, pp. 288-290, Bs. As. 1939.

RUSCONI, C. — « Alfarería de tipo peruano en Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Argentina*, vol. CXXIX,pp. 88-96, Bs. As. 1940.

RUSCONI, C. — « Sobre un toki o insignia de mando de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Argentina*, vol. CXXIX, pp. 188-191, Bs. Rs. 1940.

RUSCONI, C. — « Noticia preliminar sobre la antropología y arqueología prehispánica de Mendoza », en *Anales de la Academia de Ciencias de Bs. As.*, vol. I, pp. 61-71, Bs. As. 1940.

RUSCONI, C. — « Mendoza en la época prehispánica », en *Jornadas Culturales del Instituto Cuyano de Conferencias*, pp. 77-82, Mendoza, 1940.

RUSCONI, C. — « El tembetá de los aborígenes prehispánicos de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Argentina*, vol. CXXX, pp. 257-272, Bs. As. 1941.

RUSCONI, C. — « Investigaciones arqueológicas en el valle de Uspallata », en *Boletín Paleontológico de Bs. As.*, Nº 12, pp. 1-17, Bs. As. 1941.

RUSCONI, C. — « Fuentes de ofrendas de los aborígenes prehispánicos de Mendoza », en *Anal. Soc. Cient. Argentina*, vol. CXXXI, pp. 212-221, Bs. As. 1941.

RUSCONI, C. — « Un ajuar funerario de Mendoza », en *Histonium*, Nº 33, Bs. As. 1942.

RUSCONI, C. — « Acerca del origen Huarpe », en *Rotary Club de Mendoza*, Nº 98-99, p. 10 y sig., Mendoza, 1942.

RUSCONI, C. — « El maray en la minería prehispánica de Mendoza », *Rev. Relojera*, Nº 48 y 49, Bs. As., 1946.

TORRES, LUIS M. — « Exploraciones arqueológicas al sur de San Carlos (provincia de Mendoza), en *Rev. Mus. La Plata*, vol. XXVII, pp. 286-305, Bs. As., 1923.

TECHO, NICOLÁS DEL. — « Historia Provinciae Paraguaiae Societatis Jesus ». Authore, Nicola del Techo, ejusdem Soc. Sacerdote, Gallo-Gelga Insulensi Leodii 1673. También en *Hist. de la provincia del Paraguay*, vol. II, 1897.

SECCION CONFERENCIAS

LA FOTOGRAMETRIA Y EL ESTUDIO DE OBRAS DE INGENIERIA

POR EL AGRIMENSOR

ANTONIO M. SARALEGUI

Conferencia pronunciada el 29 de octubre de 1946 en la Sociedad Científica Argentina. El conferenciante fué presentado por el Ing. Rebuelto, después de lo cual el Agrim. Saralegui dijo las siguientes palabras.

Mucho agradezco las frases que acaba de pronunciar el ingeniero Rebuelto para iniciarme ante tan selecto auditorio.

Todas ellas reflejan una buena voluntad sin límites así como la norma invariable de la Sociedad Científica Argentina de amparar los esfuerzos de cuantos han de ocupar su tribuna.

Por todo ello expreso mi reconocimiento más sincero, haciendo votos por el creciente progreso de esta benemérita institución.

El ingeniero Rebuelto ha querido una vez más, con sus amables expresiones, darme prueba renovada de su afectuosa amistad. Hace años nos conocemos. Seguramente es el único que desde sus comienzos ha seguido paso a paso el desarrollo en la Argentina de esta extraordinaria rama de la ingeniería.

Y su aliento a la labor cotidiana, a veces por demás dura, siempre estuvo presente, sirviendo sin ninguna duda, de incomparable aliciente para levantar corazones y llegar a la meta en cada ocasión.

Es particularmente grato oirle nuevamente y recoger de sus palabras ese valioso estímulo que siempre nos prodigó. Porque hoy lo necesitamos como en los tiempos más difíciles. Y lo necesitamos porque la Fotogrametría y los que a ella consagramos nuestros afanes, hemos sufrido hace muy pocos días rudo golpe, del que poco a poco podremos recobrarnos con el transcurso del tiempo.

José Limeses, nuestro querido colega y amigo de muchos años, nuestro maestro y compañero infatigable de trabajo, es hoy un re-

cuerdo para todos los fotogrametristas argentinos y, como tal, no podía dejar de estar presente en este lugar y en esta hora, no podíamos olvidarlo al iniciar esta modesta exposición desde la tribuna de la Sociedad Científica Argentina que también le contó entre sus socios.

Luchó denodadamente por imponer un noble método de trabajo y su lucha se desenvolvió siempre en un plano elevado y ejemplar, donde llegó a encontrar el reconocimiento franco que merecía su entusiasmo y su consagración.

Trabajó sin interrupción hasta sus últimos días, dejando frutos perdurables en un campo de actividades que, por su tenaz acción, fué mereciendo consideración creciente en todos los ambientes técnicos.

Y cuando los primeros resultados fecundos de su actividad llegaron a materializarse, emprende el viaje del que no se vuelve, dejándonos en medio de la amargura que produce esta separación irreparable, el convencimiento de que su vida cumplió un objetivo útil y será permanente ejemplo para todos los fotogrametristas que le sucedan.

Por eso, señores, José Limeses es desde hoy, para todos los que cultivamos esta disciplina, una lección y un símbolo.

Ingeniero Rebuelto, muchas gracias.

No se crea que lo que se va a leer seguidamente sobre Fotogrametría es nuevo y trascendental. Quienes empleamos intensamente el tiempo en tareas técnicas de aplicación inmediata, sólo podemos pensar en cuanto sea necesario para realizarlas con máxima rapidez, siempre apremiados por los que han de servirse del producto de nuestros esfuerzos, motivo por el cual casi nunca podemos llegar por propia iniciativa al terreno de las innovaciones sensacionales.

Esto explica que si nos hemos decidido a escribir algo —desde luego cediendo a instancias de quienes mucho estimamos y respetamos— es tan sólo para referir, aunque sea fragmentariamente, lo que ocurre en nuestro diario trajín, los frutos que éste ha producido al querer resolver problemas que amigos y colegas plantean cuando se ven en dificultades para llevar adelante con éxito obras de ingeniería que, con desbordante optimismo, desean a todo trance estudiar en forma racional con el auxilio de la Fotogrametría.

Tan sólo pues alternativas, posibilidades, resultados del empleo de ésta —con altibajos de satisfacciones— es lo que pasamos a referir; bien poca cosa por cierto (disminuída además en aras de la brevedad) y por tal atrevimiento así como por la decepción que puedan producir en el ánimo del lector cosas quizá conocidas y por ello doblemente monótonas, pido desde ya máxima benevolencia y buena dosis de tolerancia para soportar cuanto comienzo a exponer.

Como bien sabemos, las obras de ingeniería, sin excepción, toman su forma real en algún lugar de la tierra—pequeño o grande— al que quedan unidas generalmente por largo tiempo, rindiendo frutos por los que se pulsará su eficacia, traducida en rendimiento, tanto mayor cuanto más racionalmente se haya efectuado su estudio y, en consecuencia, con más amplios justificativos se haya decidido la correspondiente inversión.

Y el ingeniero que ha de llevar a cabo aquél y tomar la responsabilidad de aconsejar ésta, se ve así ineludiblemente obligado a iniciar su tarea dominando la insignificante fracción del suelo del planeta que se eligió para situar la obra, cuya terminación deberá ser satisfactoria materialización de sus proyectos; región que no obstante su relativa pequeñez ha de proporcionarle en casi todos los casos, amplia y desigual lucha de la que, con el andar del tiempo, llegará a concluir que ni el agua ni la tierra que en aquélla se encierran ceden al dominio de la técnica sino a cambio del tiempo y de la habilidad que se emplee en conocerlas concienzudamente.

La construcción de un simple edificio, requiere noción exacta y previa de las medidas y rugosidades del solar en que ha de levantarse; el emplazamiento de un puente, saber del curso y adyacencias del río que con él se ha de cruzar; construir un canal: la pendiente y ondulaciones de su zona de influencia; un dique: las formas del terreno en que apoyará su mole, la superficie de tierra que cubrirán las aguas del embalse y el volumen de éste; una vía de comunicación: cuanto accidente presente el suelo en la amplia región de su posible desarrollo y el detalle minucioso del terreno a lo largo de su trazado.

Y así siguiendo, podrían enumerarse tantos otros casos en que el conocimiento exacto de la zona en que se ha de operar es capital para actuar racional y razonablemente.

Por eso el ingeniero tiene que agotar medios para conocer la región en que desarrollará sus obras, usando a dicho fin aquellos que en relación a su tarea le produzcan con mínimo esfuerzo, máxima rapidez y cuidada economía, las mayores seguridades para su futura labor.

Tratemos de analizar esta cuestión brevemente apelando a un par de ejemplos característicos que nos permitirán desarrollar nuestro pensamiento con mayor simplicidad.

Veamos primeramente cómo se acostumbra a proceder al planear la construcción de un grupo de edificios.

Es seguro que en tal caso el proyectista requerirá antes que nada la planimetría del terreno en que se ubicarán aquéllos y, si éste es medianamente ondulado, también habrá de exigir la representación altimétrica que complete su imagen, con la cual podrá sin titubeos ubicar aquéllos, disponiéndolos económica y funcionalmente de la manera que más convenga a su programa, llegando a ello después de haber ensayado y eliminado una tras otra con pleno conocimiento, cuanta solución inapropiada acudió a su mente.

No se concibe hoy que en caso tal un profesional medianamente avezado proceda por simple inspección, confeccionando grosero croquis más o menos afortunado del solar y que con éste lleve adelante sus trabajos, volviendo al terreno para resolver cualquier dificultad *mirando* cada vez que su croquis no resulte suficientemente ilustrativo.

O, exagerando aún más, no cabe en nuestro pensamiento que el profesional de referencia fíe todo a su memoria visual y prescindiendo del simple croquis mencionado, fundamente en sus condiciones de afortunado observador directo todo el estudio y proyecto, respaldando en su buen ojo la elección de lugares, la disposición de edificios y la eliminación certera de inconvenientes topográficos.

Quien en la actualidad procediese en tan azarosa forma, no sólo estaría imposibilitado de justificar objetivamente su proceder sino que, digámoslo francamente, produciría serias dudas sobre su buen estado de equilibrio mental, ya que con *sencillas, rápidas y poco costosas operaciones* podría preparar excelente representación pla-

nialtimétrica de los lugares elegidos para la realización de las expresadas obras.

Pasemos a un segundo ejemplo y preguntemos: ¿Qué sucederá cuando el problema a resolver tenga características mucho más amplias y complejas, tan grandes como las que inevitablemente se presentan al intentar la ejecución de una vía de comunicación?

Para responder atinadamente, supongamos que en zona poco conocida se trata de tender la cinta continua de un camino o las incansables paralelas del ferrocarril, encontrándonos así ante la imposibilidad de llegar con simpleza a conclusiones terminantes vinculadas con su trazado, que vislumbramos sinuoso en accidentado terreno de cerros y quebradas, ríos, bosques, laderas abruptas y llanos dilatados.

¿Qué se acostumbra a hacer en tales casos para llegar a conclusiones técnicas cuya definición sea incontrovertible?

Y llegando a este punto, en el que forzosamente debo referirme, aunque sin personalizar, a instituciones y colegas, quiero dejar bien sentado que mis palabras, tanto las que preceden como las que a continuación se lean, no encierran alusión malevolente ni crítica despiadada que afecte a unas u otros.

Porque al relatar el hábito que ha fijado rumbos para obrar en el caso señalado, haciendo honor a la verdad, necesariamente he de citar procedimientos que, aun cuando causen extrañeza, todavía se ponen en práctica por quienes actúan en organizaciones que muy lentamente depuran sus métodos a través de la pausada evolución técnica de sus hombres.

Es así que hay profesionales, apegados a enseñanzas un tanto arcaicas y muy personales, que conceptúan procedimiento precioso para conocer amplias zonas de terreno el de «pegar unas buenas recorridas a caballo», medio óptimo según ellos de obtener el dominio de la región y encontrar así: «mirando», con esa mirada que da el largo contacto con el campo... y con el caballo, los dos o tres posibles desarrollos entre los que infaliblemente habría de encontrarse el mejor —y por lo tanto el único— con el que se solucionaría brillantemente la comunicación entre los dos puntos fijados.

A lo largo del desarrollo así elegido es donde luego se intensifican adecuadamente y al máximo los reconocimientos y mediciones para elaborar su representación planialtimétrica sin demasiadas exi-

gencias —ya que en el terreno mismo pueden, según dicen, dilucidarse los contratiempos que surjan— siempre, naturalmente, *que no sean de naturaleza tal* que obligue a reiniciar los reconocimientos y mediciones para rectificar erróneas apreciaciones, fruto desgraciado éstas de aquel « saber mirar » y de los movidos viajecitos a caballo.

Todo es cuestión de seguir así hasta dar término a una tarea que, sin duda alguna, con toda propiedad puede calificarse de verdadera *obra de romanos*.

Concedo que esta rápida referencia pueda adolecer de alguna exageración; pero téngase por cierto que si la hay seguramente no es mucha y puede disculparse en favor de hacer algo por desterrar una práctica que, aun cuando pierde terreno día a día, todavía tiene adeptos que se debaten en su ejercicio.

En nuestro primer ejemplo se dijo que pondríamos en tela de juicio el estado mental de quien con *sencillas, rápidas y poco costosas operaciones* no se resolviera de inmediato a preparar la planialtimetría de los lugares en que su proyecto habría de transformarse en realidad.

Pero en este segundo, la cosa cambia de aspecto —apresurémonos a decirlo— y el detallado conocimiento planialtimétrico de la región correspondiente no resulta de *sencillas, rápidas y poco costosas operaciones*, sino que entraña una tarea respetable, en cierto modo comparable a la de los reconocimientos, mediciones y rectificaciones que anteriormente calificamos como *obra de romanos* y que necesariamente se traduce en un cúmulo de operaciones que desaniman prematuramente al no iniciado.

He ahí la causa de los viajes de reconocimiento a caballo; he ahí la explicación de la común y antipática división de profesionales: ingenieros de « campaña o prácticos » y de « gabinete o teóricos »; he ahí el profundo origen de las latentes disensiones y frecuentes rencillas entre quienes *se pelan* frente al terreno y los que *se agotan* tras una mesa de trabajo.

Y he ahí también el principal y escondido motivo que ha llevado, cuando se trata de grandes extensiones, a rehuir el relevamiento del terreno, a sustituírlo por algo más viable, más cómodo, más expedito.

Por eso ha nacido la peculiar modalidad de aquellos ingenieros que a fuerza de enfrentarse personalmente con el terreno, a pié y

a caballo, han adquirido, por cierto, habilidad y experiencia que les permite aplomadamente descubrir anfractuosidades y localizar desniveles; aptitud respetable, adquirida en años de lucha y sinsabores, pero que ellos han transformado insensible y erróneamente en sistma *incuestionable* de trabajo.

El ingeniero tiene pues que estar, en casos como el planteado, dispuesto a mover con su empuje y resolución una mole cuyas dimensiones están dadas nada menos que por la ejecución de prolijo y muy extenso relevamiento topográfico. No ha de llamarse a engaño: cuidadoso trabajo trigonométrico básico, puntos y más puntos pacientemente determinados con la ayuda de abundante personal auxiliar no siempre bien competente; pasando por la agotadora monotonía de múltiples estaciones de teodolito, por el cansancio de aguantar junto a él, con calor o con frío, horas y más horas; con todo el fastidio y contrariedad de manejar portamiras que interpretan las órdenes tardíamente y no siempre con acierto; anotando cientos... miles de números producto de otras tantas observaciones a través del anteojo; calculando incansablemente en el duro confort de un campamento; dibujando sin desmayo la representación de aquella multitud de puntos que observó; multiplicando las verificaciones para descubrir errores propios y ajenos... Todo ese cúmulo de operaciones inacabables que consumen paciencia, días y más días, transcurridos a costa de cuantiosa inversión, para llegar finalmente a poseer un documento que le permita establecer sin vacilaciones y ahora sí, *con plena certeza,* el mejor derrotero para la vía de comunicación que se confió a su pericia.

La labor es ciertamente enorme e implica la dedicación directa, inmediata y constante de un profesional a una faena áspera y repetida que, hasta cierto punto, no guarda relación con sus conocimientos y con el esfuerzo que llevó a cabo para dar cima a su carrera, tarea que justifica por completo la aversión que poco a poco va anidándose en su espíritu hacia trabajos tan fundamentales e imprescindibles.

Mas tengamos presente que pueden darse casos en que el ingeniero llegue a verse ante exigencias aún mucho más delicadas y complejas que las originadas en el que tomamos como ejemplo, impuestas siempre por la necesidad de conocer mejor y mejor los accidentes naturales y artificiales del terreno en que desenvolverá su acción.

En efecto: la creación de un lago artificial plantea el imperativo de fijar con máxima certeza los innumerables puntos de la línea de nivel correspondiente a la mayor altura del agua; y hay labores catastrales en que los puntos a determinar aumentan en forma imprevisible como consecuencia de la sinuosidad y multiplicidad de los detalles planimétricos, de los fuertes desniveles que ellos acusan y de la necesidad de establecer deslindes y medianerías. Todo ello produce un crecimiento tal de las operaciones correspondientes con un correlativo y enorme aumento de gastos, que tornan poco menos que imposible, en determinados casos, la preparación de una representación del terreno, adecuada para resolver el problema cuyo estudio preocupa al ingeniero.

Llegamos así a encontrarnos frente a una alternativa que reducida a su expresión más simple puede enunciarse en la siguiente forma: o las obras que debe proyectar el ingeniero se estudian en ciertos casos incompleta e irracionalmente, o para lograrlo se cumple una complicada, lenta y onerosa labor previa que, aun cuando permita satisfacer los requisitos esenciales de un buen estudio dilata desproporcionadamente los trabajos definitivos, necesitándose disponer de fuertes sumas para llevarlos a buen fin. En síntesis: obras mal estudiadas u obras racionales a plazo interminable y alto costo inicial.

Debemos pues en este punto preguntarnos: ¿Puede encontrarse solución a tan crucial e irreductible disyuntiva?

* * *

Hace ya más de cien años, un capitán de ingenieros del ejército francés, se encontraba en un rincón de su patria tratando de obtener una representación planialtimétrica exacta de una extensa región, cumpliendo una faena idéntica a la muy penosa que hace pocos momentos dejamos sucintamente reseñada. Y la estaba llevando a cabo por orden de otros compañeros de armas pues éstos, como los ingenieros sus obras, deben estudiar las operaciones militares previamente a fin de evitar fracasos y para ello necesitan completo y minucioso conocimiento del lugar en que han de desarrollarlas.

Aquel capitán se llamaba Aimé Laussedat y el lugar de sus trabajosas andanzas los pintorescos Pirineos, que con sus caprichosas

y abruptas formas hacían de su tarea ocupación singularmente lenta y difícil.

El mismo lo refirió años más tarde diciendo: «siempre me ha «llamado la atención la lentitud de los procedimientos topográficos «generalmente praticados, incluyendo entre éstos los que se tienen «por más expeditos que, en realidad, sólo lo son a condición de «dar resultados incompletos e insuficientes» (*).

Fué pues obsesión de Laussedat abreviar sus labores sin perjudicar los resultados y, pacientemente, luego de persistir en desalentadores ensayos, logró dar forma a un procedimiento de trabajo que no solamente alivió su pesada ocupación sin afectar la calidad de aquéllos, sino que la mejoró en forma decisiva, reduciendo por añadidura su costo muy apreciablemente. Además eliminó los hombres porta-miras y a cada estación de teodolito la sustituyó por ingeniosos dibujos los que, con el andar del tiempo, una vez descubierta la fotografía, se trocaron en perspectivas exactas obtenidas a través de una lente adecuada.

Con tal modo de obrar se consiguieron notables adelantos, marcada rapidez y economía en la realización de labores topográficas, que llevaron al célebre físico Arago a profetizar certeramente la profunda revolución que estos procedimientos originarían en aquel tipo de trabajos.

Pero aún cuando Laussedat fué — como casi siempre ocurrre con los innovadores — duramente combatido en su propio país, a pesar de su tenacidad y denodados esfuerzos (de los que han quedado rastro a lo largo de numerosas publicaciones) las ideas que dió a luz fueron cayendo poco a poco en el olvido, hasta que hombres de otras tierras lograron infundirles nueva vida y con renovado impulso, materializado en realizaciones admirables, transformarlas en técnica excepcional que tras largos años de perfeccionamiento ha llegado a ser hoy la única, según veremos, que puede solucionar integralmente nuestra difícil disyuntiva. Esta hija dilecta del ilustre Laussedat es, precisamente, la Fotogrametría.

Volvamos por tanto al punto que nos hizo ir en su busca y pongamos de manifiesto, con las singulares cualidades que la caracterizan, cuanto en ella se encierra de sorprendente avance técnico.

(*) A. Laussedat. — Nuevo método para construcción de planos. *Revue Générale Internationale*, París 1890.

* * *

Estábamos pues en que el ingeniero para proyectar con máximo acierto requiere exacto conocimiento del terreno en que operará y que cuanto más minucioso haya de ser aquél conocimiento, crecen las dificultades técnicas y económicas para representarlo, hasta llegar a ponerlo materialmente en pie de imposible realización con los corrientes métodos topográficos, imposibilidad que deriva simplemente del crecimiento en fabulosa progresión del número de operaciones a cumplir para satisfacer tal objeto.

¿Es posible que la Fotogrametría salte por encima de obstáculo tan prominente?

Pues sí lo hace y veamos cómo.

A la Topografía clásica la caracteriza un hecho básico e ineludible: la determinación planialtimétrica del punto.

Toda figura, por compleja que sea, tiene que desgranarse en un punto y otro punto, para obtener a su vez en operación inversa la integración de aquélla como agregación de todos éstos. Se infiere de aquí que cuando se ha de representar al terreno topográficamente se impone: identificar sus rugosidades con superficies suficientemente sencillas las que a su vez se desintegrarán en el número de líneas necesario sobre las que se habrá de *saber elegir* cada uno de aquellos puntos que las determinen en forma inequívoca y precisa.

Así pues, mientras la labor a cumplir se satisfaga con la fijación discontinua de puntos, la solución podrá ser exacta hasta donde lo permitan los métodos de medición; pero en cuanto se pase a la reconstrucción continua de líneas, por muy buen instrumental y mucho esmero que se ponga en la tarea, sólo se llegará a un final aproximado, que dependerá de la densidad de elementos puntuales que hayan intervenido en su determinación.

El topógrafo tiene por tanto que habérselas con elementos geométricos y entre éstos, como hemos dicho, fundamentalmente con el punto, que podrá fijar en un plano con sólo dos medidas y en el espacio con tres. No puede escapar de este tirano y todos sus esfuerzos con una cinta para medir longitudes y un teodolito para los ángulos se concentrarán en saber elegirlos con *habilidad* suficiente que le permita reducir su densidad y con ello gastos y trabajos a un mínimo.

Porque según sabemos, redactar un plano de verdadero valor técnico, es prepararlo en forma tal que cada uno de sus elementos aparezca en su sitio con error menor del que se pueda cometer al medir sobre aquél y para ello es necesario proporcionar los puntos que construyan las líneas diversas, en forma que su situación no afecte en lo más mínimo las medidas correspondientes a las del terreno, que se obtendrán en el plano.

Es decir, que si el plano, por ejemplo, es una imagen del terreno mil veces menor que éste (a escala 1:1.000 como se dice corrientemente) todas las medidas que efectúe el topógrafo sobre el terreno deberán conducirle a la certeza de que nada ha de quedar con indecisión mayor de 20 cm (veinte centímetros) por ser éste el segmento que a la expresada escala se representa en el plano por otro de 0,2 mm (dos décimas de milímetro) longitud ésta mínima que es posible apreciar en el papel a simple vista.

Esos 20 cm de vacilación tolerable obsesionarán permanentemente al topógrafo y ahí de su *habilidad*, como decíamos antes, o de su *arte*, como nos atrevemos a decir ahora, para llegar a proporcionar una impecable representación topográfica con el menor número de puntos.

Y esto se complica aún más cuando es preciso dar la imagen exacta de una línea cualquiera — como el eje de un río sinuoso — o si se pretende lograr la representación acotada por líneas de nivel, ya que, cada una de éstas es lugar geométrico de infinitos puntos, cuya ubicación certera en el terreno sólo excepcionalmente podrá alcanzarse. Además un cambio en el factor de escala ahonda las dificultades pues cuanto mayor sea éste menor será el segmento del terreno representado por las 0,2 mm (dos décimas de milímetro) en el plano (10 cm del terreno a escala 1:500 y 2 cm a escala 1:100) con la consecuente multiplicación de operaciones. Y finalmente reflexionemos sobre la influencia fatal que el error de ubicación de un punto, *de uno tan sólo*, tendrá en la configuración de la planimetría o en las indicaciones de la altimetría pues por tales equivocaciones una recta puede cambiarse en una quebrada y una altura en una depresión o viceversa (figura 1).

La Fotogrametría, en cambio, procede en forma totalmente distinta. Con ella el terreno puede representarse con tanta fidelidad como se desee, sin limitar ésta por el factor de escala y con la imposibilidad de que una desdichada equivocación al ubicar un pun-

to produzca cambio decisivo en el relieve o en la proyección horizontal del detalle correspondiente.

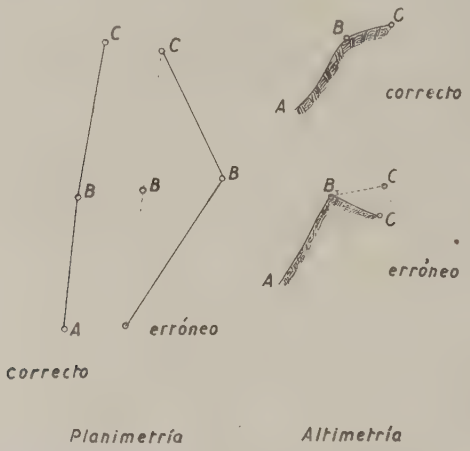


FIG. 1. — Demostración esquemática de la perniciosa influencia que la errónea ubicación topográfica de *un solo punto* puede tener en: *a*) ejecución de una planimetría; *b*) determinaciones altimétricas.

Con la Fotogrametría todos los elementos geométricos que constituyen una figura plana o una espacial conservan permanentemente su situación relativa afectada cuando mucho por insignificantes deformaciones que se corrigen sin gran esesfuerzo por vía óptica o mecánica.

Con la Fotogrametría no es el punto último elemento de una desintegración que luego preside la reconstrucción de una figura.

Con la Fotogrametría no es el ingeniero quien ha de elegir, observar, calcular, dibujar y vincular enjambres y enjambres de puntos.

Con la Fotogrametría una simple instantánea fotográfica — un fotograma como le llamamos — recoge sin omitir uno solo, todos los detalles del terreno que en aquella aparezcan.

Con la Fotogrametría basta que poquísimos — tres o cuatro — elementos de cada fotograma se lleven a su lugar para que todos los infinitos que en él aparecen, automáticamente quedan en el suyo.

Con la Fotogrametría las líneas y superficies se reconstruyen como lugar geométrico de los infinitos puntos que las componen.

Con la Fotogrametría se invierte muchísimo menos tiempo y los gastos se reducen extraordinariamente.

Con la Fotogrametría, en fin, pueden abordarse trabajos vedados en absoluto a la clásica Topografía, bien en razón de la multitud de detalles, bien a causa de circunstancias especiales ú obstáculos naturales del suelo que el hombre no puede vencer sino con esfuerzo y sacrificios inconvenientes. Y agreguemos a todo ello la impersonalidad de las operaciones, la eliminación completa de los errores que de ellas pueden derivar y la posibilidad de poder repetir los trabajos en cualquier momento, variando la escala del plano topográfico final dentro de límites cómodamente amplios.

Esta rápida enunciación de sus principales características, verdadera avalancha de ventajas, ponen de manifiesto que la Fotogrametría no es tan sólo un procedimiento más para la realización de relevamientos topográficos sino que constituye formidable avance técnico, de carácter netamente científico, que elimina en absoluto la *habilidad* o el *arte* personal del operador proporcionando solución terminante e integral al tremendo dilema que se planteaba al ingeniero para poder concluir racionalmente el estudio de las obras que habría de tener a su cargo.

La Fotogrametría, consagrada como topografía que opera por conjuntos de elementos planialtimétricos desplaza así en estudios de envergadura a la topografía clásica, que siempre tuvo que valerse del punto como ente geométrico generador y de una serie de hipótesis más o menos acertadas para llegar con aquél a la proyección acotada de superficies.

Pero tan evidentes y fundamentales conveniencias no han bastado para silenciar y convencer a muchos de los seducidos por las viejas galas de la clásica topografía y, no encontrando dentro del campo técnico resquicio por donde llevar a fondo un ataque capaz de demoler el sólido edificio de la Fotogrametría, levantaron el estandarte del dinero, — como siempre bastardo — e irreflexivamente lanzaron a todos los vientos la aplastante sentencia del elevadísimo costo de las labores inherentes a la nueva técnica.

Así se ha pretendido y se pretende, con éxito variable, ahogarla, retardando malamente el momento de su consagración plena, refrenando el ímpetu que una vez adquirido será imposible contener. Y ante los adeptos que de mala o buena fe ha encontrado esta inconsistente oposición, consideramos oportuno, antes de llegar a que los números hablen con su incontrovertible elocuencia, decir dos palabras que explican la persistencia de aquélla.

Por las razones que hemos ido exponiendo en cuanto precede, el ingeniero normalmente limitaba la extensión de los relevamientos topográficos a la mínima que consideraba compatible con el buen éxito de su gestión. Esta, por cierto, estaba en estrecha vinculación con el tiempo total que insumiera su tarea, y de aquí que aquel mínimo impuesto a la realización de los trabajos topográficos fuera simpre, para acortar lapsos, *minimorum*, es decir regateado, escaso, el más exiguo, para suplir aunque fuera mezquinamente las necesidades primarias del estudio.

Este modo de obrar, se refleja necesariamente en las inversiones efectuadas, reduciéndolas a tal punto que en ocasiones resultan de una insignificancia sorprendente, brutalmente desproporcionada con el valor intrínsico de la obra que se proyecta y los cuantiosos intereses que la misma pondrá en juego a lo largo de su vida utilitaria. ¿Qué estado de espíritu puede haber creado a aquellos ingenieros este modo de proceder? ¿Cómo no han de encontrarse propicios para juzgar excesivo el generoso rendimiento de las labores fotogramétricas y considerar que el costo de éstas es elevado, enorme, frente a las reducidas inversiones que siempre efectuaron ellos para satisfacer la ejecución de esas tareas previas menguadamente cumplidas?

No queremos insistir con pesadez sobre las excelencias económicas de la Fotogrametría que a igual inversión de la topografía clásica proporciona, *con calidad exclusiva*, infinitamente superior, todos los elementos sin omitir ninguno, que sean requeridos por las necesidades a que se destinan, y pasamos así a cumplir nuestro ofrecimiento de dar a conocer algunos números que, corroborando las consideraciones expresadas, echen por tierra en forma terminante las inaceptables conclusiones de quienes siguen aferrados al pasado sin rendirse ante evidencias cuyos beneficios serían los primeros en disfrutar.

Cedamos pues la palabra a los Dres. Hart y Gibb de Gran Breta-

ña, von Gruber y Fritz de Alemania que su documentado saber aportará prueba decisiva y convincente en favor de cuanto dejamos dicho.

En el libro « Aplicación de la Fotografía Aérea a la Agrimensura » los primeros, luego de destacar con particular brillo la inmensa importancia de la Fotografía aérea en los trabajos topográficos, se refieren particularmente a dos: el relevamiento del Delta del Río Irrawaddi en Birmania y la construcción del Ferrocarril de Africa Occidental. Aquél puso en evidencia que la inversión efectuada para cumplirlo, de por sí notablemente pequeña, merecía el calificativo de insignificante teniendo en cuenta que, de no procederse aerofotogramétricamente, la obra no hubiera sido posible pues vencer con los métodos clásicos las dificultades propias de un terreno tan anegadizo habría significado años y años de labor a un costo muy elevado, con la certidumbre de obtener un resultado falso y precario ya que la conformación de un delta fluvial varía rápidamente sin dejar rastros de sus cursos anteriores que resulten fácilmente localizables desde el suelo (Fig. 2) (*). La economía lograda en este caso es sencillamente imposible de establecer y cabe calificar sin rodeos de utópica la idea de cumplir la referida tarea con procedimientos topográficos corrientes.

Pero lo ocurrido en el Ferrocarril del Africa Occidental es todavía más extraordinario y sorprendente. Dice Gibb que dicha vía férrea, como resultado de los reconocimientos y estudios cumplidos en tierra firme fué construída en un desarrollo aproximado de 155 kilómetros cuando se tropezó con serio obstáculo que desgraciadamente, resultó insalvable. Un relevamiento aéreo posterior demostró que *la mejor ruta* se hallaba a sólo 70 kilómetros al Este de la ya construída y que sus gastos de explotación serían tan bajos que se decidió *nada menos que abandonar* la construcción interrumpida con una pérdida aproximada de £ 1.500.000 ($ 25.000.000 de pesos) corespondiente al tramo casi terminado. Y nótese, agregamos nosotros, que esto ocurrió en el campo de una técnica que es precisamente fama de ser dominada ampliamente por los ingleses.

Von Gruber con su colaborador a su vez nos dan cuenta en el libro « Curso de Fotogrametría » de otro hecho no menos importante y grave: el caso de la historia del ferrocarril del San Gotardo

(*) Las ilustraciones han sido facilitadas por el Instituto Foto-Topográfico Argentino « IFTA ».

en donde apareció un déficit de 102 millones de francos (aproximadamente m$n 40.000.000 de nuestra moneda en aquella época) que amenazaba a la empresa poniéndola en trance de sucumbir.

FIG. 2. — Aerofotograma de terreno anegadizo (con semejanzas al del Delta del río Irrawadi de Birmania) donde se ven viejos cauces del río cuya segura localización desde el suelo es imposible.

El informe de los especialistas a quienes se confió la búsqueda de las causas que llevaron a tan crítico punto fué sorprendente ya que se expidieron según el texto que a continuación se transcribe: « ...el error cometido — lo repetimos expresamente — es conse- « cuencia del empleo de un plano, a todas luces insuficiente. Para « un ferrocarril de este género tal plano no podría servir de base « a cálculos y presupuestos seguros. El modo de proceder había de « traer consecuencias bien amargas » (Wagner, Aspectos del Ferrocarril de San Gotardo 1885).

Y con los nombrados técnicos comentamos a nuestra vez que el empleo intensivo de la Fotogrametría hubiera significado en tal

caso no sólo la imposibilidad de encontrarse en situación económica como la reseñada sino el logro de toda clase de ventajas en la construcción, explotación y conservación de línea tan importante.

Y cumpliendo ahora lo manifestado al iniciar esta exposición, completaremos el expresivo cuadro con hechos que han tenido por escenario regiones de nuestro país. Mas dejamos previamente bien sentado que el empleo atinado de la Fotogrametría habilita al ingeniero insuperablemente para poder dominar, ahora sí, con operaciones *sencillas*, *rápidas* y *poco costosas* el terreno en que le tocará actuar y que el dominio así alcanzado pone punto final a la dura alternativa que por tanto tiempo limitó sus mejores aspiraciones y deseos, colmando éstos integralmente, facultándole a eliminar por completo las sorpresas que antes podían producírsele no sólo en el proyecto y construcción de su obra sino en su conservación y en el largo período de explotación de la misma.

Pasamos pues a narrar casos que han permitido concluir con las atribuladas preocupaciones de algunos buenos amigos y destacados colegas.

Nos parece particularmente apropiado para iniciar esta reseña el problema que se le presentó a un distinguido ingeniero al verse ante la necesidad de obtener un fiel relevamiento planialtimétrico de una región cubierta de dunas en la orilla del Atlántico cerca de Miramar.

Trabajaba activa y entusiastamente para obtener la fijación de éstas, mas llegó a la conclusión de que su tarea no tendría completo fin y curso racional si no disponía de un buen documento topográfico.

Redactar éste suponía el transcurso de cierto tiempo durante el cual los inconstantes montículos de movediza arena cambiaban a placer forma y lugar. Ello sin contar que la instalación del teodolito en suelo tan inseguro infundía a la operación incertidumbre tal que invalidaba sus resultados por completo. La tarea quedaba así planteada en los siguientes términos: debo relevar las dunas para conseguir que no se muevan; pero por su naturaleza y por estar en continuo movimiento me es imposible llegar a relevarlas. Y este planteo corregido del problema del huevo y la gallina llegó a nuestro conocimiento y con él la seguridad de brindar a la Fotogrametría ocasión excepcional de evidenciar su eficacia. Nuestras previsiones se cumplieron y el ojo de la cámara aerofotográfica

supo detener sobre más de 150 ha, en lapso de 3 minutos, el movimiento de las cambiantes arenas, sin tener siquiera necesidad de posarse sobre ellas y proporcionando los elementos suficientes para obtener la completa representación topográfica de suelo tan sin-

Fig. 3. — Aerofotograma utilizado en el relevamiento planialtimétrico de terreno con dunas.

gular en la forma que se puede ver (figs. 3 y 4) y que constituye por primera vez en el mundo, el resultado feliz de una aplicación extraordinaria.

Alejémonos del mar y cruzando la dilatada extensión de nuestras pampas lleguemos hasta el pie mismo de los Andes majestuosos. Estamos a fines de 1935 y el tranquilo río Mendoza va súbitamente aumentando su caudal que se transforma en avalancha arrolladora. Un dique de hielo se ha roto en las alturas y las aguas que embalsaba se precipitan veloces cuesta abajo arrasando cuanto encuentran a su paso. El telégrafo las aventaja y anuncia antici-

padamente la catástrofe que se avecina; pero el hombre, impotente para oponerse a las enormes cantidades de energía que se han puesto en juego sólo atina a refugiarse escapando de la ciega fuerza de la Naturaleza. La calma renace y el saldo es aterrador: destrucción por doquier. Obras concluídas con ingente esfuerzo y cuantiosas inversiones se han transformado en montones de escombro,

FIG. 4. — Relevamiento planialtimétrico de dunas a orillas del mar, efectuado aerofotogramétricamente.

testigos mudos de la inmensa tarea cumplida y de la acción despiadada de las aguas. Y entre aquel caos de destrucción, arena y cantos rodados, emergen cada tanto dos trozos de oxidado metal, retorcidos como alambres, dando el rastro de la doble cinta de acero que nos unía con nuestros vecinos del Pacífico. El Ferrocarril Transandino ha quedado materialmente deshecho en largo tramo y la única vía de comunicación eficiente que nos llevaba a tierra chilena no es más que una sucesión de rieles doblados, durmientes rotos, puentes destrozados, terraplenes carcomidos. (Fig. 5).

El problema técnico se plantea de inmediato y, resuelta la reconstrucción de tan importante línea se inician los estudios que

culminarán materializados sobre el terreno con el nuevo emplazamiento de los rieles.

Hay que pensar en cambiar fundamentalmente todo el trazado. La obra del líquido incontrolado ha variado en tal forma el viejo cauce del río, que se impone una modificación sustancial de la línea. Gráciles puentes abatidos que no se levantarán más, ásperas entrañas de roca que no se podrá volver a utilizar para sostener la enrieladura, nuevas barrancas a pique, amenazadas ahora incesantemente por el río que corre a su pie con mansedumbre sí, pero dispuesto a desmenuzarlas a la menor creciente.

FIG. 5. — Vista parcial de una de las márgenes del río Mendoza donde puede observarse la destrucción causada por las aguas en la línea férrea.

La empresa propietaria de la línea férrea confía a la pericia de sus mejores hombres tan compleja labor y éstos inician los reconocimientos topográficos y tareas anexas con el empuje necesario para cumplir en breve plazo su cometido.

Tuve ocasión de hablar con dos de los actores de esta desigual lucha, hombres curtidos que se jactaban de conocer cada uno de los más insignificantes detalles extendidos a lo largo de los 200 kilómetros de vía. Nada escapaba a su aguda vista, a su oído refinado, y aún a su experimentado olfato. Tal poste con dos que-

braduras en el km cual; aquel golpe característico del riel en el km tantos; el olor del túnel del km 52 indicando el viento que soplaba en la quebrada del km 72 y así siguiendo, dejaban la impresión en el interlocutor de que podrían en cualquier momento describir detalladamente de memoria lo que habían aprendido en casi 30 años de constante recorrer aquellos imponentes lugares, infiltrados en su cuerpo con todas las menudencias de curvas, rampas, horizontales y pendientes; alcantarillas, puentes, casillas, estaciones y demás características propias de un ramal ferroviario.

Pues bien, esos capacitados hombres que suplían con su increíble conocimiento del terreno y experiencia sobre las características de la región la deficiencia de los exiguos planos topográficos que ví con mis propios ojos y se utilizaron para cumplir la importante tarea, prepararon después de largo trabajo un proyecto de reconstrucción que conservando muchas de las características del viejo trazado — entre otras la tracción con cremallera en varias secciones — suponía unas condiciones de explotación marcadamente desfavorables que obligaron a retardar las obras sobre el terreno mientras se efectuaban nuevos estudios complementarios.

Entretanto el Gobierno de la Nación resolvió la adquisición del ferrocarril Transandino y una vez que éste pasó a formar parte del patrimonio que está a cargo de la Administración General de los Ferrocarriles del Estado, técnicos de esta entidad se pusieron con todo ahinco a la tarea de dar fin cuanto antes a la impostergable reconstrucción.

No se consideraron satisfactorias las conclusiones a que llegaron los ingenieros de la empresa vendedora y entonces el Jefe del Departamento Ingeniero Principal, dispuso la ejecución de nuevos estudios sobre la base de planos preparados fotogramétricamente.

Así se hizo y aun cuando en éste caso el desempeño de la Fotogrametría estaba restringido, ya que sólo serviría para encontrar una buena adaptación de la vía al terreno, el éxito fué rotundo. Cinco meses de labor de campaña y otros tantos de gabinete fueron suficientes para preparar excelentes planos de los lugares más difíciles de la Quebrada del Río Mendoza con los que en forma inteligente fueron eliminadas una tras otra todas las dificultades inherentes al nuevo trazado.

Por vez primera varios profesionales, independientemente, pudieron disponer sobre sus mesas de trabajo de imágenes fieles del

FIG. 6. — Fragmento del plano ejecutado estereofotogramétricamente para los FF. CC. del Estado a fin de estudiar la reconstrucción del ferrocarril Trasandino de Mendoza a Chile.

terreno, (Fig. 6) que lo substituían eficazmente, y en esta forma, sin titubeos, con todo el rigor matemático propio al manejo de elementos geométricos de cuya legitimidad representativa no se duda, se eligió un trazado, el mejor entre varios, que convenientemente pulido y perfeccionado, ha dado solución brillante a la reconstrucción deseada que, como se sabe, hoy es hecho consumado.

Esta pudo así llevarse a cabo con gastos razonables, dentro de características que siempre se juzgaron de dificilísima realización, sin el sacrificio de erogaciones considerables.

Curvas de amplio radio, mínimo número de cruces del río y pendiente inferior al 25 ‰ (veinticinco por mil) — con lo que la cremallera ha sido totalmente eliminada en estos tramos — han conferido nuevas caraterísticas de explotación a esta línea cuya futura trascendencia se reputa de magnitud tal que ha llevado a pensar seriamente en la modificación del resto (en particular del lado chileno) al punto de que el extenso túnel actualmente en proyecto no es ajeno a los resultados inesperados de aquella reconstrucción.

Tras esta superior satisfacción, bajemos de las ásperas montañas y corramos hacia el ubérrimo llano del Norte, a Tucumán, donde la Fotogrametría halló nuevo campo en que poner de manifiesto sus imponderables cualidades.

Ahora es el erario público de una rica provincia que se siente burlado por sus contribuyentes. Los años pasan y las resentidas arcas fiscales son impotentes para satisfacer todas las necesidades de los servicios públicos, no obstante el continuo progreso de la región y el rendimiento siempre creciente de su potente industria básica.

¿Qué ocurre?

¿Porqué mientras aumenta el conglomerado urbano y sus múltiples manifestaciones económico-sociales, las rentas fiscales se han estancado y aun tienden a disminuir?

Y los funcionarios públicos que palpan día a día las amargas consecuencias del angustioso problema, presienten lo que ocurre explicándolo en forma expresiva y terminante, aludiendo con una frase popular a los contribuyentes y al registro impositivo: «no están en él todos los que son, ni son todos los que están».

El pago de la renta inmobiliaria se evade sin escrúpulos y muchos contribuyentes están injustamente recargados en sus obligaciones fiscales.

¿Cómo poner término a esta situación? ¿Aumentando sin discriminación la tasa impositiva o renovando a fondo todas las constancias del padrón inmobiliario?

FIG. 7. — Fragmento de un aerofotograma de la campiña tucumana donde se ve la extraordinaria subdivisión parcelaria.

El primer remedio es con toda su arbitrariedad sencillo y rápido. El segundo es justo y racional, pero aparentemente inabordable ya que se cree imposible poder terminar en corto plazo el recuento de todas las propiedades, discriminando con certeza y objetividad acerca de su estado de explotación.

Se consulta a un ingeniero y éste propone el remedio insubstituíble: Fotogrametría.

Sólo con su auxilio será posible dentro de las exigencias de tiempo establecidas poder disponer de la imagen completa del terreno y, sobre ella, localizar todas — sin que escape una sola — las propiedades que constituyen el acervo inmobiliario de los habitantes

de la provincia y descubrir sin excepción la explotación a que están sometidas, la superficie cubierta con cultivos de caña, de cereales, de oleaginosas (Fig. 7).

Se duda de tan bella realidad, pero finalmente se acomete la tarea.

Más de medio millón de hectáreas son recogidas en miles de aerofotogramas y con éstos se realiza el inventario ordenado de todas las fincas que en ellos aparecen: se confecciona así un Catastro con fines impositivos que satisface ampliamente su destino.

Los propietarios ocultos surgen de la sombra; los que detentaban tierra indebidamente, la restituyen a su uso legítimo y la recaudación aumenta cubriendo ampliamente con la diferencia que se produce en el primer año, la inversión que fué necesaria para llegar al conocimiento total del fraccionamiento inmobiliario.

Fué un acierto utilizar la Fotogrametría: se ha puesto de manifiesto una vez más la eficiencia que la caracteriza.

Y ya que estamos en tierra de Tucumán aprovechemos para decir unas palabras sobre lo que hasta hace poco tiempo constituía preocupación constante de pueblo y gobernantes.

Un río —el Huacra— y una sierra —la del Totoral—, que ofrecen al viajero la inolvidable belleza de las galas que en ellos puso Naturaleza, forman tenaz pareja que impedía la fácil llegada de los patriarcales catamarqueños hasta la tierra de sus convecinos tucumanos.

Parecería que el mismo suelo se hubiera propuesto conservar en aquellos plácidos y edénicos rincones, la proverbial tranquilidad de sus habitantes, incontaminada de todo contacto con el Mundo y que la muralla imponente de las preciosas montañas del Valle de Paclín les ocultara intencionalmente la verde tierra donde se juró nuestra independencia.

Es así que desde hace muchísimo tiempo, la comunicación entre Catamarca y Tucumán era penosa, por no decir erizada de peligros, sin que el beneficio que en tal aspecto reporta el ferrocarril hubiera podido llegar hasta los pobladores de las vecinas tierras.

Sin embargo, desde que hace 55 años en 1891 el ingeniero Santa María y en 1907 la Dirección General de Ferrocarriles de la Nación intentaron doblegar aquella sierra, horadándola para caer en las llanuras tucumanas, repetidos estudios posteriores en los que se invertieron cuantiosas sumas no pudieron lograr otra cosa que pro-

yectos más o menos incompletos, caracterizados todos ellos por una serie de obras semejantes entre las que se destaca invariable la aparente ineludible necesidad de perforar aquellos cerros en longitudes que oscilaban entre 6 y 10 (seis y diez) kilómetros, con pendientes respetables que hacen pensar en lo ilusorio de la utilización razonable de la tracción a vapor.

Se han reunido en un voluminoso libro, que ofrece al lector el interés de los procedimientos seguidos en las labores correspondientes, los siete estudios cumplidos por varias comisiones en distintas épocas, causando en algunos casos verdadero estupor el que los ingenieros tranquilizaran su responsabilidad profesional para llevar a cabo obra de semejante magnitud con tan pobres elementos de juicio.

Ciertamente que la zona a conocer ofrece múltiples dificultades, pues a lo abrupto del suelo une una vegetación lujuriosa que en ocasiones alcanza los 40 metros de altura; pero no es menos cierto que cuando se ha de invertir el dinero de la colectividad en obras de beneficio común, es preferible decir que no se cuenta con elementos suficientes para aconsejar su ejecución, antes que proponer ésta sin tener por lo menos la seguridad de haber descartado posibilidades buenas por otras mejores.

La lectura del libro indicado da, precisamente, la certeza de que este elemental requisito no se tuvo siempre en cuenta, y resulta sugestivo el entrecruzamiento de los diversos trazados propuestos, de los cuales, afortunadamente, ninguno tuvo realización efectiva.

En 1941 razones de economía interprovincial unidas a otras de carácter político, actualizaron nuevamente el estudio de este ramal ferroviario cuya construcción quedó definitivamente resuelta. Y en tal punto, los funcionarios que fueron encargados de ella, aleccionados por los magníficos frutos que la Fotogrametría había producido en casos anteriores — como el que ya referimos del trasandino de Mendoza a Chile — decidieron de inmediato la realización de un extenso relevamiento fotogramétrico, dentro de límites entre los que necesariamente debía quedar comprendido el trazado del nuevo ramal.

Así, desde Superí à La Merced (punta de rieles del lado Catamarca) al Sur, hasta La Cocha en el Norte (final del ramal que parte de Tucumán) y desde los llanos de Rumi-Punco y el Huacra al Este, hasta el Valle de Paclín y el río San Antonio al Oeste,

toda esa dilatada zona que abarca unas 60.000 (sesenta mil) hectáreas, cayó bajo el dominio de la Fotogrametría, la que, a pesar de lo extraordinariamente accidentado del terreno y de la enmarañada vegetación que lo cubría casi por completo, en sólo diez meses, con el irrisorio gasto *de un par de cientos de miles de pesos*, proporcionó un plano topográfico sencillamente maravilloso, ver-

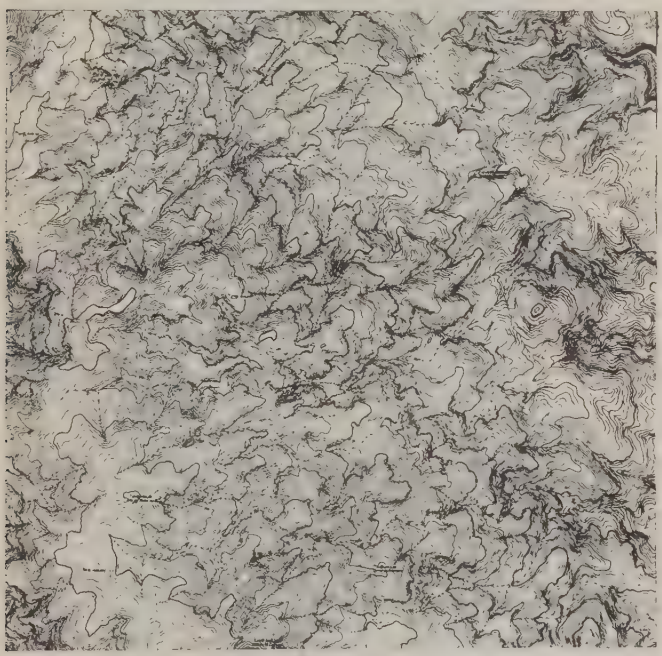


FIG. 8. — Fragmento del relevamiento aerofotogramétrico para el estudio de la línea Superí-La Cocha de los FF. CC. del Estado.

dadera orgía de líneas de nivel (Fig. 8) donde no quedó garganta ni cumbre, ni río, ni llano sin su correcta representación y gracias al cual, en el increíble plazo de 14 (catorce) días, se encontró *el derrotero* de la línea férrea, *el único, el mejor,* con plena seguridad de que así era porque, por una parte, pudo agotarse ampliamente sobre el plano el ensayo de múltiples trazados y, por otra, — inesperada sorpresa — aquél resultó enclavado entre dos o tres de los que

figuran en el libro referido, poniendo precisamente en plena evidencia, con sus insuperables cualidades, la imperfección de los que se reputaron óptimos en cierto momento sin base cierta que lo justificara.

Y este final ha superado todos los optimismos porque, sobre que los mentados túneles propugnados otrora han quedado reducidos a uno insignificante de poco más de mil metros de longitud, en completa horizontal, las restantes características del trazado aseguran un desarrollo por demás reducido — 55 kilómetros aproximadamente — menor en 7 u 8 al del camino carretero que une sus extremos; una construcción notablemente económica — con 15 a 50 por ciento de ahorro sobre los presupuestos de los viejos proyectos — y una explotación de muy bajo costo, libre la línea de cremallera, con curvas amplias y pendiente máxima del 25 ‰ (veinticinco por mil) en muy cortos trechos del recorrido.

Concluyendo este tema, dos palabras más para apreciar mejor la verdadera magnitud del beneficio proporcionado por la Fotogrametría:

Suponiendo que para llevar a buen fin estos estudios se hubiera decidido hace 25 (veinticinco) años la realización de un imposible, es decir, con análoga precisión, el relevamiento topográfico clásico de las 60.000 hectáreas expresadas, esta labor, de no haberse sometido a un ritmo excepcional, desusado, estaría hoy en sus postrimetrías y el gasto correspondiente hubiera ascendido a muy cerca de los $ 5.000.000 (Cinco millones), suma ésta cuya inversión, aprovecho en recalcarlo, a pesar de ser respetable también hubiera quedado compensada con la economía alcanzada en la construcción y con los enormes beneficios que poco a poco iría produciendo la explotación de la obra.

Siguiendo el sendero elegido, debo transportar a ustedes a algún otro lugar de la República en que la Fotogrametría hubiera hecho de las suyas y, por estar muy cerca acude a mi mente Salta y su magnífica quebrada del Escoipe, (Fig. 9) paso obligado para llegar con rapidez del Valle de Lerma al de Cafayate, evitando un rodeo de casi 250 kilómetros.

Aquí la misión fué más modesta: proporcionar elementos topográficos para adaptar un camino al terreno natural, en región sin dificultades extremas que permitían a la topografía clásica competir con algunas probabilidades de éxito.

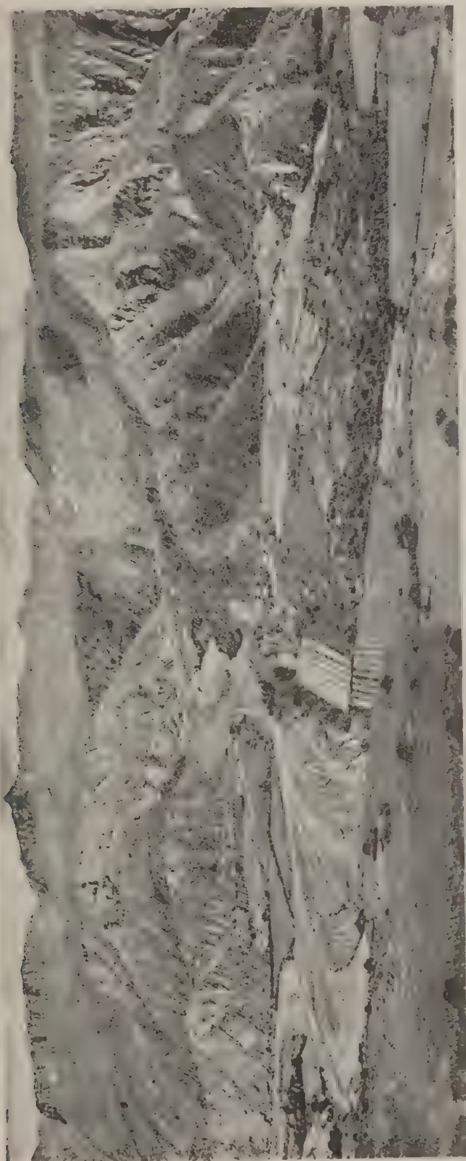


FIG. 9. — Vista de la Quebrada del Escape (Salta) cerca de San Fernando del Escape, utilizada en el relevamiento estereofotogramétrico de dicha quebrada

La tarea fué cumplida con la rapidez y economía que ya hemos señalado repetidamente en los casos anteriores brindando un plano de gran exactitud, del que sin temor podían obtenerse cuantos perfiles transversales se quisiera para cubicar donde fuera necesario con suficiente precisión los movimientos de tierra.

Podríamos referir a continuación otros trabajos cumplidos en Salta y en particular los que contribuyeron a facilitar el desarrollo de la discutida línea férrea que va a Chile por Scompa (impropiamente conocida por ferrocarril a Huaytiquina) pero sería recargar monótonamente esta exposición repitiendo hechos análogos a los que ya hemos comentado y por eso preferimos dar breve cuenta de otras tareas que actualmente se van cumpliendo en otra apartada zona del país, en la castigada provincia de San Juan.

Allí, el terrible sismo que sacudió violentamente su suelo a mediados de enero de 1944, dió nacimiento con su siembra de dolor y destrucción a múltiples e intrincados problemas cuya solución ha requerido el empleo de las más diversas técnicas.

Y entre ellas no podía faltar la Fotogrametría, con la seguridad de que en esta ocasión habría de proporcionar medios insubstituíbles para dar, como siempre, buen término a las tareas que habrían de cumplirse con su auxilio.

En dos aspectos, principalmente, se han utilizado sus nobles cualidades.

Por una parte, dentro de la aglomeración urbana destruída, para desentrañar los límites de las parcelas existentes antes del terremoto, aparentemente borrados por efecto de éste y de la posterior remoción de escombros.

Por otra, en plena pre-cordillera desde la Quebrada del Río San Juan hasta la del Río La Flecha incluyendo parte de la Quebrada del Zonda y del Valle de Tulum, para sistematizar estudios hidráulicos y proyectar fundadamente un gran dique de embalse, su red de riego y la consiguiente planta de energía eléctrica.

Ambos programas van cumpliéndose con pleno éxito venciendo sin contratiempos dificultades que el más avezado topógrafo no hubiera podido sobrepasar.

El remodelamiento de parcelas se cumple superando todas las previsiones pues nada ha escapado al ojo penetrante de la cámara aerofotográfica que por añadidura acusa, sin lugar a dudas, en gran número de casos, donde estaban ubicadas y cuanta superficie

cubrían las construcciones que ya han desaparecido (Fig. 10). En esta forma la tarea previa a la expropiación de solares necesarios para el nuevo trazado de la ciudad, se efectúa con máximas seguridades, tanto para el fisco como para el propietario, quedando en el fotograma constancia objetiva e imborrable de cuanto hoy existe,

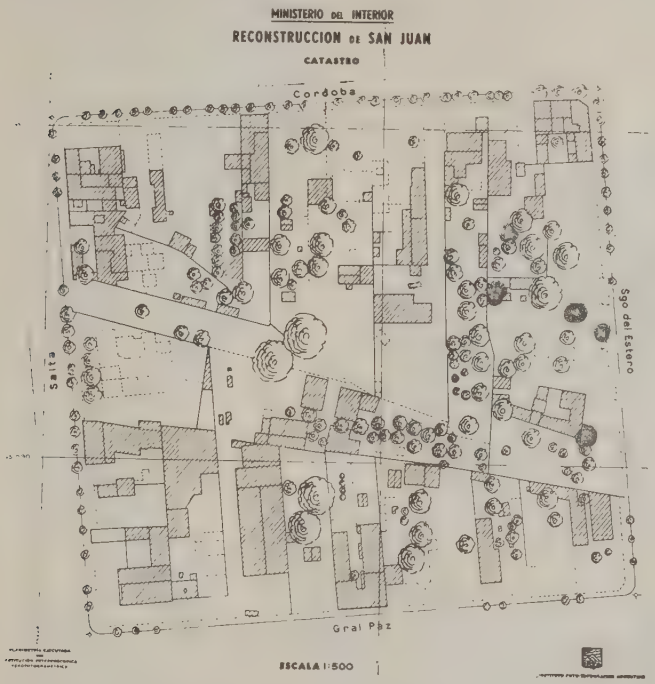


FIG. 10. — Minuta de restitución de una manzana para el Catastro de la ciudad de San Juan confeccionada aerofotogramétricamente por « IFTA ».

de casi todo lo que hubo y de otras circunstancias concurrentes a la mejor estimación del valor inmobiliario real. Parece obvio repetirlo pero no trepidamos en recalcar que la topografía clásica se hubiera estrellado impotente frente a los montones de ruinas y a los difíciles rastros de medianería casi siempre invisibles desde el suelo.

Y ante la compleja conformación de las regiones comprendidas en los planes hidráulicos ¿qué hubieran podido hacer no uno sino

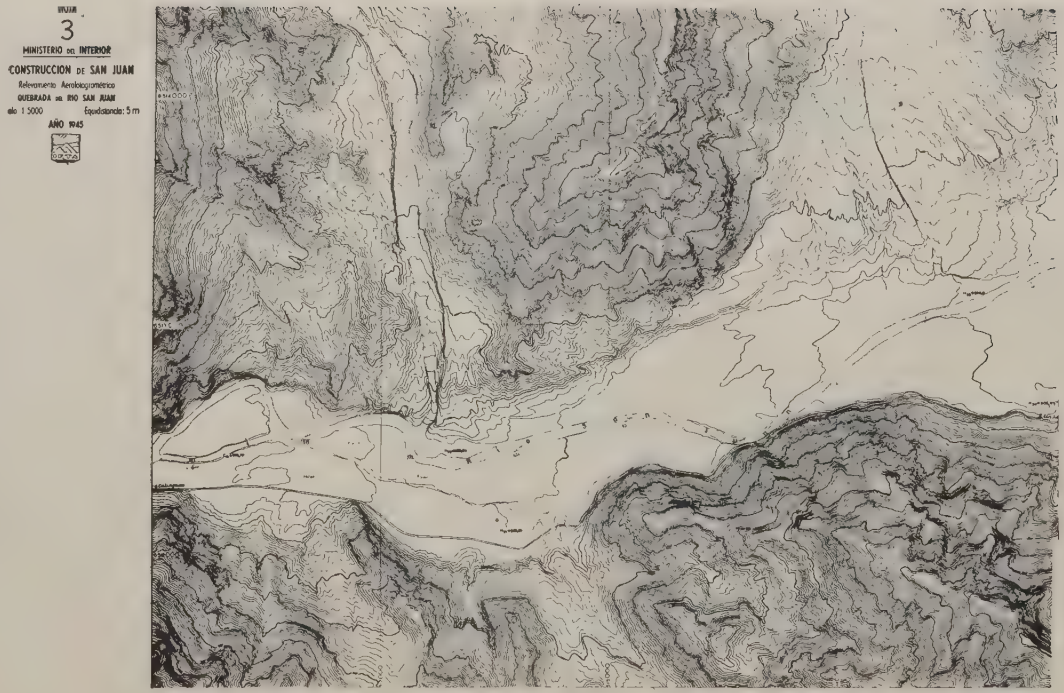


FIG. 11. — Reproducción de una hoja del relevamiento aerofotogramétrico de la Quebrada del Río San Juan efectuado por el Instituto Foto-Topográfico Argentino « IFTA » para estudios hidráulicos.

decenas de profesionales y topógrafos para llegar a la representación planialtimétrica completa de unas 5000 ha. en menos de 50 días, con la fidelidad y exactitud que puede apreciarse en la Figura 11?

Exito tras éxito que conduce a la repetida ampliación de los trabajos es prueba terminante de la satisfacción que esta vez también ha producido la Fotogrametría, satisfacción precursora de nuevas aplicaciones que incesantemente llaman a su puerta con la esperanza de verse eficazmente servidas.

Estaríamos en condiciones de continuar esta monótona relación con otros hechos semejantes cumplidos en el país y en el extranjero, pero comprendo que la benevolencia tiene sus límites y la atención se cansa tanto más cuanto menor es el interés y la variación de los temas.

Por eso, veo llegado el momento de terminar esta prolongada exposición.

Y lo hago un poco a mi pesar porque hubiera querido dar cabida en ella, a rápida descripción de otras aplicaciones no topográficas de la Fotogrametría, donde veríamos cómo se renueva con extraordinario lucimiento, dando lugar a múltiples operaciones de máximo interés cuyo final es siempre de irreemplazable beneficio para el campo de su utilización.

En el estudio de deformaciones elásticas, estados de carga y ensayos de resistencia; para conocer las cualidades aerodinámicas de aeronaves, establecer la deformación dinámica de sus hélices; en determinaciones balísticas; para mejorar las condiciones de irrigación de los ríos; para defender costas contra el trabajo demoledor del mar; en hidrodinámica a fin de conocer los movimientos de los filetes líquidos, la propagación, desplazamientos y altura de las olas en los puertos; en las construcciones portuarias; en arqueología; en arquitectura y estatuaria; en escultura; en criminalística; en medicina y zootecnia; en oftalmología, radiología y ortopedia; en astronomía y meteorología; en geodesia, en geografía e hidrología marítima y fluvial; en la solución de problemas de urbanismo y en otros muchos y dispares aspectos de la actividad científica de los hombres; siempre hay un tema que abordar, una necesidad que remediar donde la Fotogrametría rinde tan inesperados como óptimos servicios.

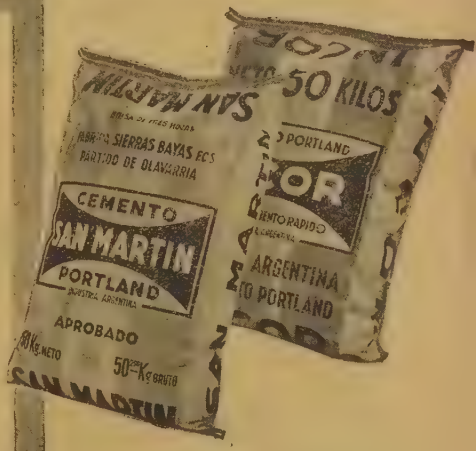
La variadísima y prolongada enumeración precedente da de por sí la razón principal de nuestro contrariado silencio.

Pero quede desde ya comprometida mi voluntad para referir en oportunidad próxima todo lo que forzosamente debo callar hoy.

Conformémonos, por ahora con haber penetrado un poco en el campo de sus aplicaciones topográficas y convencidos de la utilidad que presta así como de su beneficiosa influencia en el orden social y material, ya que su empleo implica para el ingeniero la eliminación casi total de los penosos y agobiadores trabajos de campaña de otros tiempos, dejemos en nuestro ánimo el deseo de conocer aquellos otros rumbos, mientras firmemente ratificamos nuestra disposición de usar la Fotogrametría una y cien veces, seguros de contribuir con ella eficazmente al desarrollo técnico-científico de nuestro país.

CONTROL DE CALIDAD

La calidad del cemento portland San Martín está garantizada por la organización que lo fabrica desde hace más de un cuarto de siglo bajo la más severa y permanente fiscalización de sus laboratorios químicos. De ahí que su calidad responda a las mayores exigencias y constituya, en todo momento, una garantía permanente para el profesional y una seguridad positiva para el propietario.



COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 (R3) BUENOS AIRES ★ SARMIENTO 991 ROSARIO

DISPONIBLE

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

MyB M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Cóndor 1625
U. T. 61-3800

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el país.

Seguros de Vida en vigor:
$ 520.712.903 m/l.

Reservas Técnicas:
$ 79.266.798 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
$ 145.393.959 m/l.

DISPONIBLE

NOTICIARIO

CONGRESO PANAMERICANO DE FERROCARRILES

VI SESION

HABANA — 28 DE FEBRERO DE 1948

MINISTERIO DE ESTADO

DECRETO Nº 2599

Convocando a la celebración del VI Congreso Panamericano de Ferrocarriles y creando la Comisión Organizadora

Por cuanto: El Quinto Congreso Panamericano de Ferrocarriles, celebrado en Montevideo, Uruguay, en abril del año en curso, tomó el acuerdo de designar la ciudad de la Habana como sede de la Sexta reunión de dicha organización internacional.

Por cuanto: El Consejo de Ministros en su sesión del día once de Septiembre próximo pasado, previo informe y a propuesta del Ministro de Comunicaciones, adoptó el acuerdo de que se aceptara la designación de nuestra Capital como sede del Sexto Congreso Panamericano de Ferrocarriles; y se nombrara una Comisión Organizadora del citado Congreso; señalando el mes de febrero de 1948 para su celebración y concediendo el crédito necesario para los trabajos iniciales de la citada Comisión Organizadora.

Por cuanto: La Preparación del referido Congreso exige que se designe desde ahora la Comisión que se encargue de reunir con la debida anticipación los documentos, estudios y demás antecedentes necesarios para el mejor éxito de dicha Convención, y lleve a cabo los trabajos que demande su mejor organización, sin perjuicio de las demás medidas que a esos fines corresponda adoptar al Gobierno.

Por tanto: En uso de las facultades que me están conferidas, a propuesta del Ministro de Estado, oído el parecer del Ministro de Comunicaciones y asistido del Consejo de Ministros,

RESUELVO:

Primero: Crear la Comisión Organizadora del Sexto Congreso Panamericano de Ferrocarriles, el que deberá celebrarse en la ciudad de la Habana durante el mes de Febrero de 1948. Dicha Comisión Organizadora quedará integrada en la siguiente forma:

Presidente: Ingeniero Sergio I. Clark y Díaz, Ministro de Comunicaciones.

Vicepresidentes: Dr. Eduardo Rodríguez Sigler, Presidente de la Comisión Nacional de Transportes; Sr. Gustavo Pellón y Acosta, Vicepresidente y

Administrador General de los Ferrocarriles Consolidados de Cuba; Sr. Vernon Howe, Ingeniero Jefe de los Ferrocarriles Unidos de la Habana; Dr. Francisco Rodríguez González, Secretario y Representante Legal de la Compañía del Ferrocarril Cubano de Hershey.

Secretario General organizador: Ingeniero Agustín A. Goytisolo y Fowler, Secretario General de la Comisión Nacional de Transportes.

Secretario auxiliar: Dr. José Ramón Gutiérrez López, Abogado Consultor del Ministerio de Comunicaciones.

Vocales: Dr. Miguel Figueroa Hernández, Sr. José Manuel Alvarez Cabrera, Dr. Alberto Boada y Miguel y Dr. Fernando Sirgo y Tramount, Vocales de la Comisión Nacional de Transportes; Ingeniero Rafael Sorondo y Campanería, Jefe de la Sección de Ingeniería de la Comisión Nacional de Transportes; Dr. Ricardo Eguilior y Vinent, Letrádo Consultor de los Ferrocarriles Consolidados de Cuba; Dr. Juan Sequeira y Agüero, Jefe de Reclamaciones y Fletes de los Ferrocarriles Unidos de la Habana; Ingeniero Miguel Villa Rivera, Profesor de Estructuras y Puentes de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de la Habana y ex Presidente de la Sociedad Cubana de Ingenieros; Ingeniero Rafael García Bango, Presidente de la Sociedad Cubana de Ingenieros; Ingeniero Miguel Fernández de Castro y Abeillé, Profesor Titular de Ferrocarriles y Carreteras de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de la Habana; y señores Arturo Agüero Vives, Ricardo Rodríguez González, Francisco Sotero Malpica, Rafael Otero Borlaff, Antonio Núñez Prada y Javier Bolaños Pacheco, miembros del Ejecutivo de la Federación Nacional Hermandad Ferroviaria de Cuba.

Segundo: Actuará como Consejero Diplomático de la referida Comisión Organizadora el funcionario que a ese fin designe el Ministro de Estado.

Tercero: La Comisión Organizadora, que se crea por el presente decreto, actuará con la mayoría de sus miembros, tomará sus decisiones por mayoría de votos y adoptará las reglas por las cuales deben regirse sus labores.

Cuarto: La Comisión realizará todas las gestiones y adoptará todas las medidas procedentes para la oportuna reunión y desenvolvimiento del Congreso.

Quinto: Los gastos iniciales de la Comisión Organizadora del Sexto Congreso Panamericano de Ferrocarriles serán sufragados por ésta con cargo al crédito concedido a esos fines por Decreto 2390, de 30 de septiembre de 1946.

Sexto: Los Ministros de Estado y Comunicaciones, en la parte que a cada uno concierne, quedan encargados del cumplimiento del presente decreto, que comenzará a regir desde la fecha de su publicación en la **Gaceta Oficial** de la República.

Dado en el Palacio de la Presidencia, en la Habana, a los 17 días del mes de octubre de 1946.

RAMON GRAU SAN MARTIN
Presidente

Rafael P. González Muñoz
Ministro de Estado Interino

Carlos Prio Socarrás
Primer Ministro

Publicado en la **Gaceta Oficial** de la República del día 25 de octubre de 1946, página 20.711.

RESOLUCION FIJANDO LA CIUDAD DE LA HABANA COMO SEDE DE LA VI SESION DEL CONGRESO PANAMERICANO DE FERROCARRILES

Montevideo, a 8 de abril de 1946.

La Comisión Especial encargada de dictaminar sobre la sede del próximo Congreso ha considerado en todos los aspectos este importante asunto, y

Por cuanto: El Gobierno de Cuba, por intermedio de su Ministro Plenipotenciario en el Uruguay, Dr. Oscar Gans, ha expresado la simpatía con que habría de recoger la designación de la Habana como sede para el Sexto Congreso Panamericano de Ferrocarriles, y su disposición a intervenir en la forma conducente con las medidas adecuadas para lograr aquellas condiciones ventajosas que faciliten la mayor asistencia de las Delegaciones.

Por cuanto: La posición geográfica de Cuba en la porción central del Continente, facilita el propósito político de esta Asociación Internacional orientado a celebrar sus certámenes periódicos en las distintas regiones de América y, en forma alternativa, hasta llegar al norte del propio Continente.

Por cuanto: La designación de la Habana como sede para el próximo Congreso, permitirá a las Delegaciones asistentes, el estudio minucioso del proceso de la Coordinación de los Transportes en Cuba y, por razones de cercanía geográfica, el paso por Estados Unidos de Norte América para la investigación de los adelantos ferrocarrileros de dicha Nación del norte.

La Comisión acuerda, por unanimidad, proponer al Congreso:

a) La designación de la Habana como sede para el Sexto Congreso Panamericano de Ferrocarriles.

b) El Comité Ejecutivo Permanente tendrá el contacto necesario con el Gobierno de Cuba en todo lo relativo a las tareas preparatorias y de ejecución para este certamen.

(Fdo.): **Alejandro Iriarte Millán — Abel S. Troya. — Oscar Gans y Martínez. — Joaquín Núñez Brian. — Eduardo M. Huergo.**